Lehrbuch

der

Sternkunde

für Schulen

und zum

Selbstunterrichte.

Von

Dr. Gotthilf Heinrich Schubert,

Hofrath und Professor der Naturgeschichte an der k. Ludwigs-Maximilians-Universität.

Zweite sehr vermehrte und verbesserte Auflage.

(Preis 12 ggr.; 15 slbgr.; 54 kr.)

München, 1832.

In der Anton Weberschen Buchhandlung.

R

W 249 D

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dem

theuren Freunde seiner Jugend

Herrn

Dr. Gottl. Christ. Friedr. Mohnike,

Consistorial- und Schulrathe auch Pastor zu St. Jacobi in Stralsund, Ritter des rothen Adlerordens dritter Classe,

widmet dieses Büchlein,

welches

bei Betrachtung des Laufes der Gestirne zugleich an den eilenden Verlauf unsrer Lebenszeit erinnert

Der Verfasser.

Vorrede

zur

ersten Auflage.

Zur Ausarbeitung des hier vorliegenden kleinen Lehrbuches hat mich zunächst der Wunsch getrieben: meinen Zuhörern über Astrognosie ein leicht zu habendes Hülfsmittel an die Hand zu geben, um das, was die mündliche Anleitung zur Kenntniß der Sterne vorerst begründete, vollständiger und in seinem ganzen Zusammenhange zu überblicken, und besser im Gedächtnisse zu befestigen. Ich habe jedoch, außer diesem Hauptzwecke, auch noch jenen andren vor Augen gehabt: durch eine leicht faßliche Beschreibung und Darstellung selbst Solchen, welche einer mündlichen Anleitung entbehren, das Erkennen und Auffinden der wichtigsten Gestirne möglich zu machen und ihnen einen deutlichen Begriff von dem erhabenen Inhalt der Sternkunde zu geben. An der Beschreibung der Sternbilder hat sich jene

Möglichkeit bereits erprobt und mehrere meiner jungen Freunde haben, ohne alle mündliche Anleitung, und selbst ohne Benutzung einer Charte, bloß vermittelst dieser ihnen mitgetheilten Darstellung, den Sternenhimmel, und seine einzelnen, schon von den Alten benannten Sterngruppen gut und gründlich kennen gelernt. Für einen, des Gegenstandes noch gänzlich Unkundigen, wird freilich diese Beschreibung dann am leichtesten verständlich seyn, wenn er sie zu einer solchen Zeit des Jahres und der Nacht mit dem Sternenhimmel vergleicht, da die Plejaden sammt den Hyaden noch tief am östlichen Himmel stehen; mithin im Herbste oder angehenden Winter in den früheren Stunden der Nacht; im Sommer aber nach Mitternacht oder in den Morgenstunden. Doch wird wohl auch in andren Jahreszeiten der Hauptzweck der Darstellung ohne große Schwierigkeit zu erreichen seyn.

Bei jenen historischen Stellen dieses kleinen Lehrbuches, welche die Grundsätze darlegen, nach denen man schon seit alter Zeit den Abstand der Weltkörper von der Erde und von einander selber zu bestimmen gesucht hat und bei vielen Stellen von verwandtem Inhalt, hat es sich der Verfasser zum Gesetz gemacht, ohne Beihülfe von Figuren und Zeichnungen, seinen Gegenstand durch Worte, mittelst leicht verständlicher Vergleichungen klar zu machen. Denn es sollten sich in diesem Buche nur jene mündlichen Vorträge wiederholen, welche in den Abendstunden, beim Anblicke des Sternen-

himmels selber gehalten worden, wobei sich der Lehrer von den Hülfsmitteln der Kreide, des Lineals und des Zirkels verlassen siehet. Uebrigens wollte es auch dem Verfasser scheinen, daß man allerdings beim Unterrichte der Jugend der Kraft der Phantasie und des darstellenden Wortes mehr vertrauen dürfe und solle, als dieß gewöhnlich geschieht. Denn es wird in vielen Fällen zwar schwieriger seyn, der Seele unmittelbar, durch das beschreibende Wort, ein Bild einzuprägen, als etwa dem Pergament unsre Kreise und Linien, aber die auf jene erstere Weise gewonnene Erkenntniß erscheinet dann bleibender und sichrer.

So möge denn auch diese kleine Schrift das Ihrige dazu wirken, daß jene Freuden und Erquickungen, welche die Sternkunde seit der ältesten Zeit dem Menschengeiste gewährte, recht Vielen zu Theil werden, in denen ein Sinn für diese Art von Freuden wohnet.

München am 1. März 1831.

Ich erwähne nur noch, was bei der neuen Bearbeitung dieses Lehrbuches mein Augenmerk war. Vorerst suchte ich dasselbe an Form und Inhalt dem eigentlichen Wesen aller höheren Schulbildung: dem Studium der Sprachen und Werke des hehren Alterthumes besser unterzuordnen und anzueignen. Zu diesem Ende deutete ich, neben den Beschreibungen, auf jene Stellen und Ausdrücke, in den Schriften der sternkundigen Alten hin, welche, eben durch jene

Beschreibungen erläutert werden sollten. Ueberdieß suchte ich in einem eignen Abschnitt über Chronologie die Anwendung zu zeigen, welche das Alterthum von der von ihm so hoch geachteten Sternkunde, auf die Anordnung und Berechnung der Zeiten machte. Bei diesen Arbeiten konnte ich, obgleich ich das eigne Nachlesen und Forschen nicht versäumte, nur wenig finden, was nicht bereits vor mir Ideler in seinen gründlichen und trefflichen Werken verwandten Inhaltes im größten Umfange zusammengestellt hätte. Außer den eben erwähnten Zugaben setzte ich auch die Berechnungen des Erscheinens der Planeten bis zum Jahr 1882 fort, und brachte noch sonst hin und wieder manche mir nöthig scheinende Zusätze und Verbesserungen an, damit dieses Lehrbuch seinem Maße nach das Gebiet der Sternkunde (das ich übrigens in meinem größeren Handbuch der Cosmologie, Nürnberg 1822, vollständiger und tiefer eingehend beschrieben habe) so ausreichend als möglich umfassen möge. Und so hoffe ich dieses Büchlein sowohl für den Schulgebrauch, als zum Selbstunterricht reicher und besser ausgestattet zu haben, als es dieses in der Form seines ersten Erscheinens war.

München, im Mai 1832.

Der Verfasser.

Inhalt.

Einleitung (S. 1 — 8).

Die Entfernung der Gestirne überhaupt S. 1 u 2 — Eintheilung derselben in Vestensterne oder Fixsterne S. 3; Planeten S. 3 — 5; Monden S. 5—6; Cometen S. 6.; Meteore S. 7; Chronologie 7 — 8.

I. Betrachtung des Fixsternenhimmels.

A) Benennung und Beschreibung der Sternbilder. S. 9 bis 30.

Das Sternbild des Stieres, sammt den Plejaden und Hyaden S. 9; Fuhrmann, S. 10; Milchstraße, Cassiopea, Schwan S. 11; Cepheus, Leyer, Krone S. 12; Hercules, Ophiuchus, S. 13; Schlange des Ophiuchus, Bootes S. 14; der große Bär S. 15; kleiner Bär S. 16; Drache, Perseus S. 17; Andromeda, Pegasus S. 18; Dreieck, Widder, S. 19; Wallfisch, der große Fisch S. 20; der Wassermann, das Fischpaar, S. 21; der Adler S, 22; Antinous, Pfeil, Delphin,

Steinbock S. 23; Füllen, Schütze, S. 24; Zwillinge S. 25; Orion S. 26; Eridanusstrom, Krebs, großer Hund S. 27; der kleine Hund, Haupthaar der Berenice, S. 28; Löwe, Hydra, S. 29; Jungfrau, S. 30; Rabe, Becher, Schiff S. 31; Hase, Wage, Scorpion S. 32; Wolf, Centaurus, Altar, südliche Krone S. 33: die neu erfundenen, sehr wenig ins Auge fallenden Sternbilder S. 34; die südlichen Sternbilder S. 35. — Eintheilung der Fixsterne nach ihren Größen S. 36; Unterschied zwischen der Sternenzeit und der Sonnenzeit, oder dem Sternentag und dem Sonnentag u. s. w. S. 37 — 39; Bestimmung der Zeiten des Jahres u. f. aus der Stellung der Sterne S. 40 — 43; Vorrücken der Nachtgleichen S. 43.

B) Weitere Betrachtung des Fixsternenhimmels. S. 44 bis 54.

Veränderliche und neu erscheinende Sterne S. 44 — 45; Lichtveränderung und eigne Bewegung der Fixsterne S. 46; Nebelflecken S. 47 — 49; Doppelsterne S. 49 — 51; Größe, Entfernung und Naturbeschaffenheit der Fixsterne S. 51 — 54.

II. Die Weltkörper unsres eignen Sonnengebietes. S. 54 bis 180.

A) Benennung der augenfälligsten Planeten, nebst Angabe ihrer ohngefähren Stellung am Himmel, während der nächsten 50 Jahre (1832 — 1882).

Wie sich die Planeten und Fixsterne fürs Auge unterscheiden S. 54 — 56. Wie das Auge die größten Planeten unter einander selber unterscheidet S. 56 — 59. Das Erscheinen der fünf lichthelleren Planeten in den Jahren 1832 b. 1842 S. 59 — 74; in den Jahren 1843 — 51, S. 75 — 83; 1852 — 62, S. 84 — 89; 1863 — 72, S. 90 — 95; 1873 — 82, S. 96 — 102; Zahl der Umläufe und Conjunctionen der Planeten in diesen 50 Jahren, S.

102. Der Grund der scheinbar rückgängigen Bewegung der Planeten, von West nach Ost, welcher bei verschiedenen Stellungen derselben bemerkt wird, S. 103 — 107; der synodische Umlauf der Planeten, S. 107 — 108.

B) Die Sonne und die Planeten S. 108 — 150.

Verhältniß der Ausdehnung des Planetengebietes zu den Abständen der Fixsterne von uns S. 108—109. Die Weise, auf welche schon von den Astronomen des Alterthumes die Größe der Erde gemessen worden, Abmessen der Entfernung des Mondes: die Parallaxe und Anwendung derselben auf solche Messungen, S. 110 — 116; Abmessung der verhältnißmäßigen Abstände der Planeten von der Sonne S. 116 — 118. Berechnung der eigentlichen Entfernung der Sonne von der Erde, als Einheit, nach welcher alle jene Abmessungen erst genau bestimmt werden konnten S. 119.; aus den Vorübergängen der Venus an der Sonnenscheibe S. 120. Die Sonne: ihre Größe, Naturbeschaffenheit, Rotation u. f. S. 121 — 125; das Zodiacallicht S. 126; Mercur: seine Größe, Umlaufszeit, Rotation, Beschaffenheit S. 127 — 128; Venus: ihre Naturverhältnisse u. f. S. 129 — 132; Erde, S. 132; Mars und seine Eigenthümlichkeiten S. 132 u. 133; die Asteroiden: Vesta, Juno, Ceres und Pallas S. 134 — 139; Jupiter: seine Größe und übrigen bisher unbekannten Naturverhältnisse S. 139 — 141; Saturn: seine ganz eigenthümliche Gestaltung, Entfernung, Größe, Ringgewölbe u. f. 141 — 145; Uranus, 145 — 146; Versinnlichung des Verhältnisses der Abstände der Weltkörper von uns und von einander selber durch ein kleines Modell S. 147 — 150.

C) Der Mond unsrer Erde und die Monde der andern Planeten. S. 150 bis 160.

Der ganze Abstand des Mondes, Aehnlichkeit seiner scheinbaren Größe und einiger seiner andern Naturverhältnisse mit jenen der Sonne S. 150 — 151; Umfang der Bahn,

Umlaufszeit um die Erde, Geschwindigkeit, wirkliche Größenverhältnisse S. 152 — 154; Betrachtung der Mondoberfläche und ihrer Flecken S. 154 u. 155; die sogenannten Schwankungen des Mondes S. 156; Erscheinen der Erde, auf dem Monde S. 157, 158; Auf- und Niedergang der andern Gestirne daselbst, S. 159; Abmessen der Gebirge und Kesseltiefen der Mondoberfläche S. 160 u. 161; Wassermangel derselben S. 162; leuchtende Meteore daselbst S. 163. Die vier Jupitermonde S. 163 — 165; die sieben Saturnusmonde S. 165; die Uranusmonde S. 166.

D) Die Cometen. S. 167 bis 176.

Die weite Erstreckung und Gestaltung des Cometenschweifes S. 167 — 169, die Dunsthülle S. 170; der Cometenkern S. 171; seine geringe Größe und Masse S. 172; Veränderungen an der Gestalt der Cometen S. 173; Gestalt der Bahnen und Richtung des Laufes S. 174; Cometen, welche schon mehrmalen von der Erde aus beobachtet wurden S. 175.

E) Die Meteore des Zwischenraumes, zwischen den Weltkörpern unsres Sonnengebietes.

Der lichtlose Aether S. 176; Feuerkugeln S. 177; Steinregen, Feuermeteore 178 — 180

III. Das Abmessen der Zeiten nach dem Lauf der Gestirne: die Zeitrechnung oder Chronologie. S. 181 bis 230.

A) Der Tag.

Breguets sympathetische Uhren; Einwirkung des Zeitenwechsels auf das Leben und Wirken des Menschen, S. 181; Beständigkeit der Rotationsbewegung, mitten unter den Veränderungen an andren Verhältnissen des Planetenlaufes S.

182; Bedeutung und Abstammung des Wortes „Tag", S. 183 u. 184; Tagesanfang bei verschiedenen Völkern, S. 185; Theilung des Tages in 24 gleiche Stunden, S. 186; in 12 des Tages und 12 der Nacht von veränderlicher Länge, z. B. bei den Römern, S. 187; älteste Theilung in Tageszeiten, S. 188 — 189; Abmessen der Tagestheile durch den Schatten des Gnomon oder die Stellung der Sonne, S. 190 — 191; durch Wasseruhren, S. 192; Theilung der Stunden in 60 und 1080 Theile, S. 193; periodische Ungleichheiten im Gang der Uhren, S. 194.

B) Die Woche und der Monat.

Alter der 7tägigen Woche, S. 195 und 196; der Grund der Benennung der einzelnen Wochentage, S. 197; Bedeutung des 7ten Monatstages, Jahres u. s. S. 197, 198; die Woche eine natürliche Theilung des Monates, S. 198; der Lauf und das Erscheinen des Mondes als Zeitenmesser, S. 199; Zählung der Monatstage bei den Griechen und Römern, S. 200; Namen der Monate bei den Hebräern, Aegyptern, Griechen, Römern, S. 201.

C) Die Jahreszeiten und das Jahr.

Die ältesten Unterscheidungsweisen und Benennungen der Jahreszeiten, S. 202 — 204; Name, Dauer des Jahres, S. 204, 205; Ausgleichungen des Sonnen- und Mondenlaufes durch Schaltmonate, S. 205; die einfachste und am nächsten liegende Ausgleichungsperiode des Sonnen- und Mondenlaufes ist die Zeit von 10 periodischen und 9 Sonnenmonaten, oder die Zeit von 273 Tagen, S. 206; Bedeutung dieser Naturperiode für die Entwicklungszeiten des Menschen, S. 207, 208.

D) Die Zeitenrechnung der Völker S. 209.

Die von den Völkern als Jahr benannten Zeiträume, sind von sehr ungleicher Länge, S. 209 — 210. — Genauigkeit und innre Uebereinstimmung der verschiedenen Zeit-

rechnungen der alten Welt, 211 — 212; Indische Chronologie S. 213 — 215; Berechnen der Zeiträume nach zehnmonatlichen Jahren, bei den Römern, S. 216, 217; bei den Verfassern der Septuaginta, S. 218, 219. — Bei andren Zeitberechnern des Alterthums, S. 220 — 224.

E) Die Zeitrechnung und Festordnung der christlichen Völker S. 225.

Anknüpfung der Epochenjahre der christlichen Zeitrechnung an gleichzeitige astronomische Weltbegegnisse: so der Schöpfung, S. 225; so der Geburt Christi S. 226 — Der Anfang des Jahres S. 227. Die Feier des Osterfestes S. 228 bis 230.

IV. Die Gesetze der Bewegung der Weltkörper, die Finsternisse, Conjunctionen und andere periodische Erscheinungen der planetarischen Bewegung. S. 231 bis 246.

Allgemeine Bemerkungen über den Grund jener Bewegungen, S. 231; Centripetal- und Centrifugalkraft S. 232; die 3 Keplerischen Gesetze, S. 233; das Gesetz der Schwere und gegenseitigen Anziehung, so wie die Gründe zur Berechnung der specifischen Schwere und Dichtigkeit der Weltkörper, S. 234, 235; Bewegung der Bahnen, z. B. der Mondbahn, S. 236. Das Entstehen der Finsternisse. Die Mondfinsternisse, S. 237; die Sonnenfinsternisse, S. 238. — Seltenheit der totalen und ringförmigen Sonnenfinsternisse für eine und dieselbe Gegend der Erde, S. 239; Berechnung der ohngefähren Zeit des Eintretens der Finsternisse, S. 240; das Wiederkehren der Finsternisse in derselben ohngefähren Ordnung, nach Verlauf des chaldäischen Saros von 18 Jahren, S. 241 u. 242; Vorübergänge des Mercur und der Venus vor der Sonne, S. 243; das Zurückweichen der Aequinoctialpunkte und andre periodische Veränderungen an den Stellungen der Erdbahn S. 244; periodische Wiederkehr derselben Planeten-Stellungen am Himmel, S. 245. Schluß 246.

Einleitung.

Die herrlichen Gestirne, welche bei Nacht an unsrem Himmelsgewölbe leuchten und sammt Sonne und Mond den Erdbewohnern zum Abmessen ihrer Jahre und Zeiten dienen, sind Welten von sehr verschiedener Art und Ordnung. Einige von ihnen scheinen der Erde zu gleichen, welche wir bewohnen, andere der selber leuchtenden Sonne, noch andere einem leichten Nebelgebilde der Lüfte; die meisten jedoch von ihnen stehen unsrer irdischen Natur dem Raume wie dem Wesen nach so ferne, daß wir es nicht wagen dürfen, sie mit irgend einem Dinge zu vergleichen, das wir kennen.

Wie ein Schiff auf weitem Meere ziehet unsere Erde beständig, im Raum des Aethers, ihre Bahn um die Sonne, und ihr Lauf ist so schnell, daß unter allem Sichtbaren, was auf Erden sich bewegt, nur das Licht ihn überflügelt. Sehr weit wohl erscheinet dem Menschen der Weg von Nürnberg nach Pecking im östlichsten Asien, welchen der Schiffer, auf dem Umweg der Meere, kaum nach 8 Monaten zurücklegt, ein Fußgänger aber, und könnte er auch in geradester Richtung, ungehemmt durch Wasser, Gebirg und Wüsten, täglich 6 Meilen weit gehen, erst nach 266 Tagen beendigen würde. Aber diesen Raum von 1600 Meilen durchläuft die Erde auf ihrer Bahn in weniger als sieben Minuten Zeit, und könnte dieselbe jene Bahn ver-

lassen und sich in gerader Linie nach dem Mond bewegen, so würde sie schon nach drei und einer halben Stunde Zeit ihn erreichen, obgleich der Abstand des Mondes von uns 51844 Meilen beträgt; denn der Weg der Bahn, welchen die Erde um die Sonne geht, ist über 131 Millionen Meilen lang, und ihn beendigt unser Planet in der kurzen Zeit eines Jahres. Dennoch aber, wenn dieses große, schöne Schiff des Aethers, auf welchem der Mensch und die Millionen der Lebendigen wohnen, ein halbes Jahr lang, ohne Ruh und Rast durch den Himmelsraum gezogen und nun an das ganz entgegengesetzte Ende der Bahn gekommen ist, welches von dem Orte, an welchem es sich vor einem halben Jahr befunden, 41½ Millionen Meilen ablieget, ist diese ganze große Weite, zu jener, welche die meisten Sterne des Himmels von uns trennet, wie nichts zu achten. Denn ein Mann, welcher des Nachts aus seinem Garten hinaufstieg nach seiner am Dache des Hauses gelegenen Kammer, der ist auf diesem kurzen Wege dem Monde, der doch so hoch über dem Hause, im fernen Himmelsraume steht, tausendfältig näher gekommen, als die Erde und der beobachtende Mensch, der auf ihr wohnet, den meisten Sternen, gegen welche sich jetzt der Planet mit seiner Blitzesschnelle ein ganzes Halbjahr lang hinbewegt hat [1]). Jene so sehr fern von uns

---

1) Die Höhe der hier gemeinten Kammer über der Fläche des benachbarten Gartens beträgt fast 68 Fuß; der Mond, wenn er hoch im Süden steht, ist 17 Millionen mal weiter über die Erdoberfläche erhaben als die Kammer. Nach Struve und Walbeck (m. v. unten die „weitere Betrachtung des Firsternenhimmels“) sind die nächsten Vestensterne 5¾ Millionen Durchmesser der Erdbahn von uns entfernt; die von dreifachem Abstand mithin 17 Millionen. Sterne, welche tausendmal weiter von uns abgelegen wären, als die vom dritten Grade des Abstandes, gehörten nach Herschels Ansicht noch immer zu einem unsrer benachbartesten Lichtweltgebiete, denn ihre Entfernung betrüge noch kaum zwei volle Durchmesser

stehenden Sterne, an denen das Auge, eben dieser ungeheuren Entfernung wegen, keine merkliche Bewegung des einen gegen den andern, keine Veränderung der gegenseitigen Stellungen gewahr wird, heißen Fixsterne oder Vestensterne (Astra fixa; ἀπλανεῖς ἀστέρες); denn sie sind unwandelbare Theile der ewigen Himmelsveste selber. Wir erfahren von ihnen, auch durch die fortgesetzte Betrachtung mit den besten Fernröhren, nur wenig Sichres; aber selbst dieses Wenige ist wichtig genug, denn es lehrt dem Menschen, daß auch noch eine andere Ordnung der Dinge da sey, als die gewöhnliche, irdische Ordnung des Geborenwerdens, Lebens und Sterbens: des irdischen Wachsens und Verwesens.

Unter und neben den Vestensternen sehen wir bei Nacht auch andere Sterne am Firmament leuchten, welche wie der Mond und der schöne Abendstern, scheinbar, beständig am Himmel von einem Vestenstern zum andern wandeln, und welche deßhalb Wandelsterne, Planeten (Stellae errantes, vagae, Planetae; Πλάνητες, Μετανάσται) heißen. Die Fortbewegung der Planeten unter den Fixsternen ist von doppelter Art, einmal eine wirkliche und selbstständige Bahnbewegung um die Sonne, dann aber auch eine scheinbare, welche aus der Fortbewegung unserer Erde hervorgeht, gleich der scheinbaren Bewegung der stillstehenden Bäume und Felsen, an denen der Mensch auf schnellem Fahrzeuge vorüberzieht. Die wirkliche und selbstständige Bewegung der Planeten denn, wird durch die mächtige Anziehung der Sonne gewirkt, welche inmitten der Bahnen aller Wandelsterne dastehet, ihnen allen an körperlicher Größe und Masse, noch mehr aber an inwohnender Kraft unvergleichbar viel überlegen. Denn wenn alle die Planeten und Monde der Planeten, welche mit der Erde gemeinsam um die

---

unsrer Milchstraße (einen zu 1500 Sternweiten angeschlagen.)

Sonne laufen, achthundertmal größer an Zahl oder an leiblicher Masse wären, als sie wirklich sind, und alles dieses achthundertfach vergrößerte Heer der Planeten und Monde würde zu einer gemeinschaftlichen Kugel zusammengeballt, so würde diese Weltkugel an leiblicher Masse zwar der Sonne gleichen, ihr Glanz aber, wenn sie eben so fern als die Sonne von uns stünde, würde von dem Sonnenlicht so weit übertroffen, daß kaum 3malhunderttausend solche riesenhafte Planetenkugeln dem Himmel eine solche Helle zu geben vermöchten, wie derselbe hat, wenn in unsern Morgenstunden der Tag zwar schon da ist, die Sonne aber, welche den Tag schaffet, noch nicht aufging. Denn bei allen Planeten und Monden wird der Schein, welchen sie von sich strahlen, erst durch das Sonnenlicht erregt; geht eben so wenig selbstständig aus ihnen hervor, als das Licht aus der Kerze, wenn nicht schon vorher eine Flamme glühte, welche dieses Licht entzündete, wenn nicht eine Luft da wäre, die Flamme zu nähren.

Die Sonne, wie die Planeten, stehen unvergleichbar viel näher an uns und unserer Erde, als die Vestensterne; denn die Sonne ist nur vierhundertmal weiter von uns abgelegen, als der nachbarliche Mond. Mercur, der nächste Planet an der Sonne, ist uns öfters um zwei Fünftheile, zuweilen um mehr als die Hälfte näher als die Sonne, und noch viel näher kommen uns bei jedem Umlaufe die beiden Nachbarn unter den Wandelsternen: Venus und Mars. — Jupiter, der Herrscher unter ihnen allen an Größe und Masse, aber nicht an Glanz, stehet, in seiner mittleren Entfernung, über zwei tausendmal weiter von uns ab, als der Mond, Saturn gegen vier tausend, Uranus, der äußerste von ihnen allen, siebentausend und siebenhundertmal. Doch was ist diese Entfernung gegen die Weite der oberen Himmelsveste mit ihren Sternen: sie ist noch lange nicht die Breite eines Barthaares gegen die Breite des Mittelmeeres vom

Hafen von Marseille an bis hinüber zum Hafen von Smyrna [1])

Wegen dieser unvergleichbar viel größeren Nähe der Wandelsterne an uns, als jene der Vestensterne ist, hat uns die Anwendung der Fernröhre freilich viel Mehreres und Sichreres über die Beschaffenheit der Planeten gelehrt, als über die der Fixsterne. Die Astronomen haben da Berge gemessen und Tiefen, haben die Gestalt und das Bewegen der Gewölke auf fernen Weltkörpern bemerkt, und daraus die Geschwindigkeit der Winde berechnet, welche das Gewölk bewegten; haben bei einigen unserer Nachbarplaneten den Schnee der Pole erkannt, der im jedesmaligen Winter des Poles sich anhäuft uud im Sommer wieder schmilzt.

Unsere Erde begleitet auf ihrem Laufe um die Sonne ein Mond, und auch die drei am meisten von der Sonne entlegenen Planeten: Jupiter, Saturn und Uranus haben Monde zu ihren Gefährten; Saturn ist überdies noch von einem doppelten Ringgewölbe umschwebt. Die Monde kehren dem Planeten, um welchen sie sich bewegen, beständig nur die eine und selbe Seite zu; die an-

1) 150 Barthaarbreiten messen (nach v. Baer's Anthropologie S. 316) einen Zoll; 1800 einen Fuß, 41 Millionen eine Meile (zu 22866 Pariser Fuß); die Entfernung zwischen Marseille und Smyrna beträgt mithin 18450 Millionen Barthaarbreiten. Der Abstand der nächsten Fixsterne von uns übertrifft den Abstand des Uranus (nach Struve und Walbeck) gegen 600000 Male; 18450 Millionen Uranusweiten reichten demnach immer erst auf 30750 Sternenweiten hinaus, während Herschel die Tiefe schon der Hälfte des Sternenhimmels, welche er durch sein Riesentelescop überblickte, noch mehr als zehnmal so groß schätzt; die ganze Weite des für uns sichtbaren Weltgebäudes demnach mehr als zwanzigmal. Doch vergleiche man weiter unten (I, B.) die Bemerkungen zu diesen Zahlenangaben.

dere bleibt hierbei stets abgewendet. So aber, indem der Mond um den Planeten, jetzt nach der Sonne hin, jetzt abgekehrt von ihr sich bewegt, dreht er sich zugleich um seine Axe; es wird im Laufe eines jeden Monates auf der uns zugekehrten Mondenseite einmal Tag und einmal Nacht, und wir bemerken, von der Erde aus, das allmählige Aufgehen der Sonne über alle Theile der Mondenhälfte bei zunehmendem, das allmählige Untergehen der Sonne bei abnehmendem Monde. Indem denn so jener Begleiter der Erde nur um diese sich zu bewegen scheint, wird er zugleich mit uns auf der gemeinsamen Bahn um die Sonne weiter geführt. Denn für diese, fast gedankenartig leicht beweglichen Welten, ist es nur die Wechselbeziehung der einen auf die andre, welche die Bewegung begründet, und derselben ihr rechtes Maas giebt; in anderer Beziehung ist der Raum, in welchem sie bald hier, dann dort schweben, für sie wie gar nicht vorhanden.

Bei der großen Nähe, in welcher der Mond an unsrer Erde stehet, kennen wir die uns zugewandte Mondhälfte, was die Messung und die Hauptumrisse der Höhen und Tiefen betrifft, genauer fast, als den uns benachbarten Erdtheil Asien.

Alle Monde bewegen sich, so viel wir wissen um den Aequator ihres Planeten; alle Planeten mit weniger Abweichung, um den Aequator der Sonne, und diese Bewegungen alle geschehen von West gegen Ost. Nicht selten tauchen aber auch andre Weltkörper, von einer fast nebelartigen Beschaffenheit und in bleichem Lichte aus der unermeßlichen Tiefe des Weltgebäudes auf, nähern sich der Sonne und versenken sich dann bald wieder in jene Tiefe. Dieses sind die Cometen, (Cometae; Κομῆται), welche sich nach allen Richtungen, einige von West nach Ost, andre von Ost nach West um die Sonne bewegen, und deren ganze Natur

uns daran erinnert, daß selbst in unsrem nachbarlichen Weltgebiete das langdauernde Bestehen nicht allein an die Festigkeit der leiblichen Masse geknüpft sey.

Endlich so erzeugen sich auch, inmitten der großen Weitung, in welcher die Weltkörper unsres Planetensystemes stehen und sich bewegen, zuweilen selberleuchtende Meteore (Meteora; Μετέωρα) bald mit, bald ohne einen festen Kern in ihrer Mitte, wie dieses an solchen erkannt worden, welche durch die anziehende Kraft unsres Planeten bewogen, auf seine Oberfläche sich niedersenkten.

Bei diesen Meteoren des Weltraumes und des planetarischen Luftkreises ist weder eine gewisse Zeit der Wiederkehr, noch irgend ein Anzeichen der nahenden Erscheinung bemerkt worden. Dagegen sind schon die Cometen an eine bestimmte Zeit der Wiederkehr zur Sonne und der Entfernung von derselben gebunden und bei mehreren derselben ist die Zeit der Erscheinung in der Nachbarschaft der Erde voraus berechnet worden. Ungleich sicherer gestellt und unabänderlicher erscheint jedoch die Zeit des Umlaufes der Planeten und der Monde; die Zeit ihrer scheinbaren Wiederkehr zu demselben Stern des Himmels, zu einem wechselseitigen Begegnen auf dem Wege der Bahnen, oder der wirklichen Wiederkehr zur Sonnennähe und Sonnenferne. An der Betrachtung dieser unabänderlichen Bewegungen der Himmelskörper hat der Mensch erkannt, daß mitten unter dem beständigen Wandeln und Bewegen der leiblichen Dinge etwas Ewiges sey: der Geist, der diese Bewegungen ordnet, und der Geist in uns, der diese Ordnung bedenkt und versteht.

Auf die Beobachtung des festbestimmten Laufes der Gestirne gründet sich die Zeitrechnung der Völker und Alter unsres Geschlechts: die Chronologie, (Χρονολογία) und auch dieser Hauptanwendung

der Sternkunde soll in den nachstehenden Blättern Erwähnung geschehen.

Ehe wir jedoch die Natur und Weise und die Bewegungen aller der verschiedenen Weltkörper und die Geschichte der Zeitrechnung der Völker näher betrachten, erscheint es zuvörderst nöthig, uns an dem unveränderlichen Gewölbe des Fixsternenhimmels zu orientiren, was uns am leichtesten durch die genauere Beachtung und Kenntniß der schon von dem früheren Alterthume erfundenen Sternbilder möglich wird.

I. Betrachtung des Fixsternenhimmels.

A. Benennung und Beschreibung der augenfälligsten Sternbilder.

In den Herbstmonaten, besonders im October und November, 1 bis 2 Stunden nach Sonnenuntergang, und in den Sommermonaten (July und August) früh vor Sonnenaufgang werden in angezeigter Stellung folgende Sternbilder bemerkt:

1) Der Stier (Taurus; [1]) Ταῦρος; Ehoòu Aeg.[2]) An der Ostseite des Himmels zeigt sich gleich auf den ersten Blick, wie eine helle Lichtwolke, ein Häuflein kleiner Sterne, welche das Siebengestirn (Pleiades oder Vergiliae und Sidus auctumnale; Πληϊάδες [3]) bilden und am Rücken des Stieres stehen. Das Siebengestirn heißt auch die Gluckhenne (gallina); der hellste Stern darinnen: Alcyone [4]).

Von dem Siebengestirn fast gerade herunterwärts nach dem östlichen Horizont zu, erblickt man einen hellen, röthlich funkelnden Stern von erster

1) Virg. Georg. I. 218.
2) M. v. Hug. Untersuch. über d. Myth. d. ber. Völk. d. alt. Welt.
3) Hesiod Op. et dies 383 — 87; 615 — 19. Virg. Georg. IV. 232. Horat. Carmin. IV. 14, 21. Propert. III. 8. 51. IV. 4. 36. Als ἑπτάποροι: Eurip. Iphig. in Aul. V. 6. Als כִּימָה (Cumulus) Job. 9. v. 9. 38. v. 31.
4) Ovid. Her. XIX. 133.

Größe, welcher mit noch vier andren Sternen von dritter Größe die Figur eines horizontal liegenden > oder ein fast gleichschenkliches Dreieck bildet, dessen Spitze rechts nach Süden hin gekehrt ist. Der helle Stern, der an der oberen Ecke des Dreieckes steht, heißt Aldebaran: das Auge des Stiers: Thyene; Λαμπαδίας; das ganze Dreieck führt aber bei den Alten den Namen der Hyaden (Hyades, Sidus Parilicium oder Palilicium [1]), Suculae [2]).

Links von den Hyaden, mehr am Rande der Milchstraße, bemerkt man zwei ziemlich weit aus einander stehende Sterne, an den Hörnerspitzen des Stiers.

2) Der Fuhrmann (Auriga [3]), Erichthonius Myrtilus; Ἡνίοχος). Geht man in ziemlich gerader horizontaler Linie von dem Siebengestirn zur Linken, oder nordwärts, so findet man hier einen sehr hellen Stern der ersten Größe, Capella (bei den Alten Capella [4]), Capra [5]); Ἄιξ ἐπὶ τῆς ὠλένης τοῦ Ἡνιόχου, daher bey Aratus Ὠλένια). Man erkennt diesen Stern leicht an den drei kleinen Sternlein, welche rechts neben ihm (gerade gegen die Plejaden hin) ein sehr spitzes, längliches Dreieck darstellen, dessen Spitze oben, nahe bei Capella gelegen ist. Diese kleinen Sterne stehen an den Zicklein (Haedi [6]), Ἔριφοι), Capella aber am Kopf der Ziege, welche der Fuhrmann trägt, zu dessen Bild hauptsächlich das große Dreieck gehört, welches Capella mit noch zwei andren, in der jetzigen Jahreszeit unter ihr stehenden, augenfälligen Sternen bildet und dessen stumpfe Spitze zur Linken oder nach Norden gekehrt ist.

---

1) Plin. H. N. T. II. p. 131. ed. Hardouin.
2) Gell. XIII. 9.
3) Cic. Nat. D. II, 43. III, 38. Hyg. Astr. II. 12.
4) Ovid. Fast. V. 113. Heroid. XVIII. 188.
5) Horat. Od. III. 7. 6.
6) Pluviales haedi, Virg. Aen. IX. 668. Ovid. Trist. I. 11. 13.

3) Die Milchstraße (Orbis lacteus, via lactea[1]); κύκλος γαλακτίος[2]) γαλαξίας[3]). Rechts von Capella hinüber, nach den Plejaden hin, bemerkt man einen breiten Gürtel von milchigt = weißem Lichtnebel, welcher sich von Ostnordosten bis gen Westsüdwesten hoch über das ganze Gewölbe des Himmels hinüberzieht. Dieser Lichtnebelgürtel, der aus lauter kleinen, durch das bloße Auge nicht mehr unterscheidbaren Sternlein besteht, heißt die Milchstraße. Er theilt sich nach Westen hin in zwei Arme oder Ströme.

4) Die Cassiopeia (Cassiope[4]) oder Cassiopea[5]); Κασσιέπεια). Wenn man das Gesicht gegen Süden und den Scheitel gegen Norden kehrt und nun gerade emporwärts, zum Scheitelpunkt des Himmels blickt, so erkennt man in der höchsten, glänzendsten Gegend der Milchstraße vorzüglich 5 Sterne, welche in ihr die etwas schrägstehende Figur eines W bilden. Das Sternbild, zu welchem dieses Zickzack oder W von Sternen gehört, heißt die Cassiopea.

5) Der Schwan (Cygnus[6]) und Olor; Ορνις, Κύκνος). Gegen Westen von der Cassiopeia, in der Milchstraße hinabwärts, nahe an der Stelle, wo die Milchstraße sich in ihre zwei langen Ströme theilt, findet sich ein heller Stern, Deneb genannt, welcher an der Spitze eines großen Kreuzes steht, das mit ihm noch fünf andere Sterne, der Milchstraße entlang, bilden. Denn nahe unter dem Deneb, gegen Westen hin, zeigen sich drei Sterne in einer Linie, welche die Milchstraße quer durch=

---

1) Ovid. Metam. I. 169. Cic. Somn. Scip. 3.
2) Ptolem. Μαθηματικῆς Συντάξεως βιβλίον H.
3) Hipparch. Bithyn. ad Arat. et Eudox. Phaen. L. I. Petav. Uranolog. p. 200; auch γάλα, ib. 147.
4) Ovid. Metam. IV, 737. Propert. El. I. 17. 3.
5) Manil. I. 355. Cic. Nat. Deor. II. 43, extr. ex Arat.
6) Ovid. Metam. II., 367. Hygin. fab. 154. — Caes. Germanicus in Arat. v. 277.

schneidet und den Querbalken des Kreuzes darstellt, dessen Stamm längs der Linie liegt, welche von Deneb durch den mittleren Stern des Querbalkens gezogen, weiter hinab in der Milchstraße, noch auf zwei andre kleine Sterne trifft, die fast eben so weit von einander abstehen, als der oberste und kleinste von ihnen vom Mittelstern des Querbalkens, und dieser wieder von Deneb. Der unterste oder westlichste Stern des Stammes wird als die Schnabelspitze des fliegenden Schwanes vorgestellt, und heißt Albireo, die drei Sterne des Querbalkens bilden die Flügel und die Mitte der Brust ab; Deneb stehet am Schwanze.

6) Cepheus (Cepheus[1]), Andromedae pater[2]); Κηφεύς). Mitten zwischen der Cassiopea und Deneb, in der Gegend, wo sich in der hellen Milchstraße eine kleine, längliche, dunkle Insel zeigt, finden sich in triangulärer Anordnung einige kleine Sterne, die am Kopfe des Cepheus stehen, dessen Bild sich von hier aus nördlich, bis an den durch seine größere Helligkeit ausgezeichneten Polarstern erstreckt.

7) Die Leyer (Fides[3]), Fidicula, Lyra[4]); Λύρα auch Χέλυς und Λύρα ἑρμαίη od. κυλληναίη). Von dem Hals des Schwanes nordwärts oder rechts neben der Milchstraße, zeigt sich ein schöner, heller Stern erster Größe, Lyra oder Wega genannt. Er bildet mit zwei kleinen, links neben ihm stehenden Sternlein ein Dreieck, und südwestwärts unter ihm zeigen sich noch zwei kleine Sterne ganz nahe an einander. Auf unsern Sterncharten gehört Wega zu dem Bild einer Leyer, welche von einem Geyer getragen wird.

8) Die Krone (Ariadnaeum sidus[5]), Corona

---

1) Hyg. Poet. Astr. II. 9. Fabul. 64.
2) Horat. Od. III., 29, 17.
3) Cic. Arat. 42 u. 381.
4) Ovid. Fast. I., 315.
5) Ovid Fast. V., 346.

Ariadnes [1]) auch Gnossia und Cressa Corona [2]), so wie Cor. septentrionalis; Στέφανος [3]). Von der Wega rechts, nach dem nordwestlichen Horizont hin zeichnet sich ein großer, schöner Ring von Sternen aus, der zwar nur nach unten durch vollkommen augenfällige Sterne geschlossen, nach oben minder deutlich ausgebildet ist, dennoch aber sogleich von dem Auge als ein fast kreisrundes Bild von Sternen, an unserer ganzen Himmels-Halbkugel einzig in seiner Art, erkannt wird. Dieses Sternbild stellt die Krone, oder den Kranz der Ariadne dar und der hellste Stern in ihm heißt Gemma.

9) Hercules oder der Knieende; Ingeniculatus [4]), Ingenicla imago [5]), Nixus genu [6]); Ενγόνασι [7]), Ἔιδωλον ἀπευθές [8]), Ἡρακλῆς [9]). Wenn man sich von der Gemma aus eine Linie gerade links nach dem unterm Ende der Milchstraße gezogen denkt, so findet man nicht sehr fern von der Milchstraße auf dieser Linie zwei Sterne, davon der rechtsgelegene, kleinere Ras Algethi (bei Ptolem. ὁ ἐπὶ τῆς κεφαλῆς) genannt, am Kopfe des Knieenden oder des Hercules steht, dessen Füße hinaufwärts zwischen Leyer und Krone gerichtet sind und bei dem Kopfe des nördlichen Drachen endigen.

10) Der Schlangenträger, Ophiuchus; (Anguifer [10]), Anguitenens, Serpentarius, Aes-

---

1) Ovid. Fast. III., 513.
2) Virg. Georg. I., 222; Ovid. Art. I., 558.
3) Bei Ptolemäus l. c. L. VII. στέφανος βορειος im Gegensatz zu der ebenfalls in seinem Sternverzeichniß erwähnten südlichen Krone: στέφανος νότιος genannt.
4) Vitruv. IX., 6; auch Ingeniculus (Firmic. VIII., 17).
5) Manil., V. 646.
6) Ovid. Met. VIII., 182; auch Engonasi (Cic. Nat. Deor. II., 42 ex Arateis).
7) Ὁ ἐν γόνασιν.
8) Arat. v. 270; heißt auch ἔιδωλον ἄϊστον (ibid 616).
9) Nach Avienus (Arat. v. 175) ward dieses Sternbild erst von dem Epiker Panyasis als Hercules benannt.
10) Colum. XI., 2. med. §. 49.

culapius und Ophiuchus [1]); Ὀφιοῦχος). Der hellere, mehr links und an der Milchstraße gelegene von den beiden eben erwähnten Sternen, steht am Kopfe des Schlangenhalters und heißt seit den Zeiten der arabischen Astronomie Ras Alhague (ὁ ἐπὶ τῆς κεφαλῆς). Von diesem Sterne schräg und zugleich rechts hinabwärts nach dem Horizont, zeigen sich zwei kleine, ganz nahe an einander stehende Sterne, an der Schulter des Schlangenträgers, dessen Füße bis in die Nähe des zu anderen Jahreszeiten sichtbaren Sternbildes des Scorpiones reichen, während man die Stellen, wo seine Hände die Schlange erfassen, jede an zwei kleinen, nahe an einander stehenden Sternen erkennt. Ras Alhague, Wega in der Leyer und Atair bilden zusammen ein ziemlich gleichseitiges Dreieck.

Die Schlange des Ophiuchus (Anguis Ophiuchi; Ὄφις Ὀφιούχου). Unter der Krone, zwischen Arctur und dem Kopf des Hercules, ist der Kopf der Schlange des Ophiuchus durch mehrere kleine Sterne angedeutet. Der weitere Verlauf dieses nicht sehr ausgezeichneten Sternbildes ist erst in einigen späteren Monaten sichtbar und wird dann auch unter andrem an den kleinen Sternen erkannt, welche je zwei und zwei, an den Händen und bei den Knieen des Ophiuchus stehen.

11) Der Bärenhüter, Bootes (Arctophylax, Custos Ursae [2]), Bootes [3]); Ἀρκτοφύλαξ, Βοώτης, auch Τρυγητής). Tief am nordwestlichen Horizonte funkelt in dieser Jahreszeit, rechts unter der Krone, ein Stern der ersten Größe, so hell, daß man ihn am Ende Oktobers und Anfang Novembers schon während der Abenddämmerung am nördlichen Abendhimmel bemerkt. Dieser Stern heißt Arctur (Arcturus [4]; ὁ Ἀρκτοῦρος) und steht auf unsern Sterncharten am Gewand des Bärenhüters, dessen Gestalt, weit nach Norden hinan, bis über

1) Ovid. Fast. VI., 735 seqq.
2) Ovid. Trist. I., 11, 15. Heißt auch bloß Custos.
3) Virg. Georg. I., 229.
4) Virg. Aen. I, 744. Steht dort für das ganze Sternbild.

die Krone sich erstreckt und an der Hand des ausgestreckten linken Armes, nahe beim hintern Schwanzstern des großen Bären, in einem Dreyeck von kleinen Sternlein endet. Die Sterne am Kopf und Hals des Bootes kann man finden, wenn man eine Linie vom äußersten Sterne, am Schwanze des großen Bären, nach der Krone zieht.

12) Der große Bär, große Wagen (Arctos [1]), Lycaonis Arctos [2]), auch Ursa Erymanthis [3]), Maenalis [4]), u. Ursa Parrhasis [5]); Ἄρκτος [6]) hebr. עָשׁ. Dieses schöne, große Sternbild wird auch in einigen Gegenden von Deutschland fälschlich Siebengestirn genannt (m. v. Nr. 1.) weil in ihm hauptsächlich sieben, ziemlich helle Sterne, in's Auge fallen (die Septemtriones oder boves Icarii [8]), welche den sogenannten großen Wagen bilden. Links stehen zuerst drei Sterne in einer bogigen Linie oder in einem sehr stumpfwinklichen, ungleichseitigen Dreieck, dessen (stumpfe) Spitze nach oben (nordwestlich) gekehrt ist. Diese drei Sterne sind die Deichsel des Wagens oder der Schwanz des großen Bären; schräge über dem mittlern erkennt ein scharfes Auge noch einen sehr kleinen Stern fünfter Größe, das Reuterlein oder Alcor (ἀλώπηξ) genannt. Der mittlere Stern heißt Mizar, der von ihm zur Rechten heißt Alioth, der zur Linken Benetnasch [9]). Weiter kommen dann rechts, neben den drei Deichselsternen, vier Sterne, welche, je

1) Manil. Astr. V, 693.
2) Virg. Georg. I., 138.
3) Ovid. Trist. I., 4, 1.
4) ibid III., 11, 8.
5) ib. III., 3, 47. L. IV., 3, 1 werden beide Bären unter dem Namen Ferae begriffen.
6) Homer Od. V, 275. Il. XVIII., 487. Andere griechische Namen sind: μεγαλη ἄρκτος, Ἄμαξα, Ἄγαννα (unser deutsches Wort Wagen) Ἑλίκη, Φοινίκη.
7) Job. 9. 9. Heißt noch jetzt bei den Arabern am persischen Meerbusen „Asch."
8) Propert. Eleg. II. 33, 24 (III, 32, 24.)
9) Die drei Deichselsterne heißen im Buch Hiob עַיִשׁ.

zwei und zwei in einer Linie stehend, ein längliches, etwas ungleichseitiges Viereck bilden. Unter diesen denkt man sich die vier Räder des Wagens, der übrigens nur den hinteren Theil des Rückens am großen Bären ausmacht, denn eben so weit vom Vorderpaar der Sterne des Vierecks, rechts hinabwärts, als dieses von der Deichsel absteht, sieht man einen ziemlich weitläufigen Haufen kleiner Sterne am Kopf und weit nach dem Horizont hinunter werden die Klauen oder Enden der Füße durch je zwei und zwei nahe beisammen stehende, kleine Sterne bezeichnet.

13) Der kleine Bär (Arctos[1]), Ursa minor od. U. Cynosuris [2]); μικρὰ ἄρκτος, Κυνόσουρις und Κυνόσουρα). Wenn man durch die beiden vordersten (am meisten nach rechts gelegenen) Sterne des großen Wagens oder des großen Bären eine Linie hinanwärts nach der Milchstraße ziehet, so trifft man, ungefähr in der Mitte zwischen der Milchstraße und dem oberen Rädersterne, auf einen einsam stehenden, ziemlich hellen Stern von zweiter Größe. Dieser ist zu unsren Zeiten [3]) der Polarstern (bei Ptol. ὁ ἐπ᾽ ἄκρας τῆς οὐρᾶς genannt), welcher zu allen Zeiten der Nacht und des Jahres immer ganz nahe an derselben Stelle des Himmels gesehen wird. Er ist (um ihn noch auf andere Weise zu bezeichnen) der hellste Stern, der mitten zwischen Cassiopea und dem Schwanze des großen Bären steht. Vom Polarstern links, ein wenig hinabwärts, fast in einer Linie mit ihm, stehen zwei wenig helle Sterne, und diese drei stellen die Deichsel des kleinen Wagens oder den Schwanz des kleinen Bären vor, dann folgen links und nach unten, nach dem großen Bären zu, die vier Räder des kleinen Wagens, davon aber nur die beiden

1) Ovid. Fast. III., 107.

2) Trist. V., 3, 7.

3) Zu Hipparchs Zeiten war der Schwanz des kl. Bären gen Süden gekehrt und gegen 12 Grad vom Pole entfernt. Damals stund ein kleiner, unter den Vordersternen des kleinen Bären gelegener Stern dem Pole am nächsten.

vordern oder unteren etwas deutlicher ins Auge fallen. Man kann diese 4 Räder im kleinen Wagen auch dadurch auffinden, daß man von den beiden innersten (rechts gelegenen) Deichsel- oder Schwanzsternen des großen Bären zwei parallele Linien, gerade hinan und hinüberwärts nach der Milchstraße zu ziehet, welche dann in ihrem Wege auf jene treffen.

14) Der Drache, die Nordschlange (Draco, Anguis[1]); Δράκων). Wenn man die beiden eben erwähnten Parallel-Linien von den innern Deichselsternen des großen Bären nach den vordern Rädersternen des kleinen Bären zieht, trifft man in der Mitte zwischen dem linken oder mittlern Deichselstern und dem linken Vorderstern des kleinen Bären auf einen ziemlich augenfälligen Stern von dritter Größe. Dieser bildet mit mehreren andern eben so augenfälligen Sternen, zwischen den Bildern des großen und des kleinen Bären eine wenig gekrümmte Linie, welche den Schwanz der großen Nordschlange darstellt. Der eigentliche Körper dieser Schlange zieht sich, durch viele Sterne bezeichnet, in mehreren Krümmungen, links neben dem kleinen Bären, gegen die Milchstraße hinüber (in der Linie zwischen dem Polarstern und der Leyer), beugt sich dann neben dem Flügel des Schwans vorbei, gegen die Leyer herunter, wo, nicht sehr fern von Wega, der Schlangenkopf an fünf Sternen erkannt wird, davon man sich die drei vordersten, welche ein spitzwinkliches Dreieck bilden, als die Spitze der Schnautze und als die Augen; die beiden hintern als den Anfang des Halses denken kann.

15) Das Sternbild des Perseus (Perseus[2]); Περσεύς.) Wenn man von dem schiefstehenden W in der Milchstraße (von der Cassiopea) weiter nach Osten, gegen Capella und die Hörnerspitzen des Stieres fortgeht, oder auch wenn man

1) Virg. Georg. I., 244. Cic. Nat. D. II., 42.
2) Ovid. Met. IV., 610 seqq. V., 1 seqq.

vom Siebengestirn eine Linie nach der Cassiopea zieht, bemerkt man bald, mitten in der Milchstraße, da wo diese in einem ganz vorzüglich hellen Lichte strahlt, drei sehr augenfällige Sterne, welche in einer wenig gebogenen Linie stehen. Der mittlere ist der größte von ihnen, er heißt Algenib und steht an der rechten Seite des Perseus. Von Algenib und dem untersten Stern der Linie rechts hinüber, außerhalb der Milchstraße, wird ein Stern von zweiter Größe gefunden, der mit jenen beiden Sternen ein sehr spitzes, längliches Dreieck bildet, an dessen Spitze er selber steht. Er heißt Algol (bei Ptol. als ὁ ἐν τῷ γοργονίῳ ὁ λαμπρός benannt) und bezeichnet mit noch drei andern, kleineren Sternen, in Figur eines ungleichseitigen Viereckes, das Haupt der Medusa (Gorgonis os). Algol ist ein veränderlicher Stern, dessen Licht jedesmal nach 2 Tagen, 20 Stunden, 49 Minuten auffallend sich verdunkelt. Die Zeit der größten Verdunklung dauert 18 Minuten.

16) Andromeda (Andromeda [1]); Ἀνδρομέδα). Wenn man von Capella aus eine Linie unter Algenib im Perseus (zwischen ihm und Algol) schräge durch die Milchstraße zieht, trifft man auf drei ziemlich in einer Linie stehende Sterne. Der erste, der von Algenib im Perseus fast eben so weit abliegt, als dieser von Capella, heißt Alamak und steht am Fuße der Andromeda, der andere, wieder eben so weit entfernte, am Gürtel und heißt Mirach, der dritte steht am Kopfe. Alamak bildet mit Algenib im Perseus und mit Algol ein rechtwinkliches Dreieck. Bei einem kleinen Sterne über Mirach erkennt ein scharfes Auge einen Nebelflecken.

17) Pegasus (Pegasus [2]), Equus [3]); ὁ ἵππος). Mit dem letzten, äußersten Sterne der An=

1) Manil. V., 530 seqq.
2) Hygin. Astr. II., 18.
3) Ovid. Met. VI., 120.

dromeda, welcher den Kopf derselben bezeichnet, bilden noch drei andere Sterne ein großes Viereck am südöstlichen Himmel. Diese drei Sterne gehören zum Pegasus. Der unter dem Kopf der Andromeda heißt (wie der helle Stern im Perseus) Algenib und steht an der Seite des Pegasus, an der Spitze der Schwungfedern; der von der Andromeda rechts, in einer Linie mit ihr gelegene heißt Scheat und steht am Schenkel des linken Fußes, unter diesem südwärts hinab findet sich Markab, an den Schultern oder dem oberen Flügelsaum des Musenpferdes, dessen Nasengegend durch einen Stern bezeichnet ist, welcher mit den beiden untersten des Viereckes: mit Algenib und Markab in einer Linie, weit gen Süden stehet, und Enif heißt.

18) Das Dreieck (Sidus triangulum[1]), Τρίγωνον Δελτωτὸν[2]). Eine Linie von Capella durch Algol gezogen, trifft, unterhalb Alamak und Mirach in der Andromeda auf drei kleine Sterne, welche ein längliches Dreieck darstellen, dessen Spitze nach der rechten Seite hin gekehrt ist. Dieses heißt der nördliche Triangel.

19) Der Widder (Aries[3]), Corniger und Laniger[4]); Κριὸς, Hamon, Phtha, Phanes Aeg.[5]). Wenn man von dem Sterne in der Linie der Andromeda, der zunächst an der Milchstraße stehet (von Alamak am Fuße) eine Linie durch den Triangel zieht, trifft diese, nach unten verlängert, auf einen ziemlich hellen Stern, zweiter Größe, der rechts neben sich noch zwei kleine Sterne hat, die ganz nahe an einander stehen und mit jenen eine sehr ungleichseitige, trianguläre Figur bilden. Der helle Stern steht an der Stirn des Widders; die beiden klei-

1) Cic. Div. I, 42.
2) Ein Δ, als Anfangs-Buchstabe des Wortes Διὸς, oder nach Andren als Bezeichnung des ägyptischen Nil-Deltas.
3) Manil. II., 246.
4) Ovid. Fast. III., 852. IV., 903.
5) M. v. Hug, a. a. O.

neren am linken Horne und Nacken. In die Gegend des kleinsten, welcher Mesarthim heißt, fällt der ehemalige erste Grad des Zeichens des Widders.

20) Der Wallfisch (Cetus[1]); Κῆτος auch Ὀρφὸς). Unterhalb des Widders, in einer Linie mit dem hellen Stern desselben und mit Mirach, am Gürtel der Andromeda, oder auch in einer Linie, welche von Capella durch das Siebengestirn gehet, findet sich Menkar an der Schnautze des Wallfisches, welcher mit zwei rechts neben ihm gelegenen schräge unter einander stehenden Sternen wieder eine ähnliche, nur größere Figur eines ungleichseitigen Dreieckes darstellt, als die 3 Sterne im Widder. Eine Linie von Menkar durch den untersten jener beiden Sterne, trifft auf den Stern Mira, am Halse des Wallfisches, an welchem eine 334 tägige Periode der Lichtwandlung bemerkt wird. Ein Rhomboid von vier Sternen, ziemlich gerade unter Menkar, stehet an der Brust; ein andres, von diesem rechts und noch mehr abwärts gelegenes, am Bauche, endlich ein Stern der zweiten Größe und über ihm einer von dritter, tief gegen den südöstlichen Horizont, am Schwanze des Wallfisches. Dieser letztere heißt Deneb-Kaitos und man findet ihn auch, wenn man eine Linie von den Hyaden durch Menkar nach Westen hinzieht.

21) Der große Fisch des Wassermanns (Piscis major, piscis aquosus[2]); ὁ νότιος ἰχθὺς, ἰχθὺς μέγας νότιος). Ein Stern der ersten Größe, welcher in dieser Jahreszeit in den Abendstunden gerade gegen Süden hin, nicht sehr hoch über dem Horizont gesehen wird, hat in unsern Sternverzeichnissen den Namen Fomahand. Dieser südöstlichste unter allen bei uns sichtbaren Sternen der ersten Größe, stehet am Maule jenes

---

1) Manil. I., 612. Vitruv. IX., 7.
2) Virg. Georg. IV., 234.

Fisches, der am Fuße des Wassermanns seine Stellung hat, und heißt im Vergleich seines Glanzes mit dem unansehnlichen Gestirne der Fische des Thierkreises: der große Fisch (piscis major). Man findet Fomahand leicht, wenn man in Gedanken eine Linie durch die beiden rechts gelegenen Sterne im großen Viereck des Pegasus: durch Scheat und Markab, hinabwärts nach dem Horizont zieht. Diese Linie trifft auf vier augenfällige Sterne, deren vierter oder unterster Fomahand ist.

22) Der Wassermann (Aquarius[1]), Deucalion[2]), auch Juvenis[3]) und Ganymedes[4]); Ὑδρο-χόος, Pharmuth. Aeg.[5]). Der Stern, welcher in der eben erwähnten Linie der dritte ist, und oberhalb Fomahand, zwischen diesem und dem Pegasus stehet, wird auf unsern Sterncharten unter dem rechten Kniee des Wassermanns vorgestellt und heißt, so wie der oberste im Pegasus: Scheat. Er ist von dritter Größe und bildet mit Fomahand und mit dem Stern am Schwanze des Wallfisches (Deneb Kaitos) ein rechtwinkliches Dreieck. Zieht man von dem Stern Markab, an den Schultern des Pegasus, zur Rechten und hinabwärts eine Linie durch den unfern von ihm stehenden Stern der dritten Größe, am Halse des Pegasus, so trifft diese, verlängert, auf zwei schräge unter einander stehende Sterne, welche die Schultern des Wassermanns darstellen. Links von dem oberen dieser beiden Schultersterne bilden drei kleine, in einer Art von Dreieck beisammenstehende Sterne die Schaale (Κάλπη oder Κάλπις) des Wassermanns.

24) Das Fischpaar, oder die Fische

1) Horat. Satyr. I., 1, 36.

2) Germanic. v. 568.

3) Manil. IV., 709 auch Ovid. Fast. I., 652.

4) Manil. V. 487.

5) Hug. a. a. O.

des Thierkreises (Pisces gemelli[1]); Ἰχθύες[2]). Dieses Sternbild zeichnet sich dem Auge sehr wenig aus, denn es besteht nur aus vereinzelten, ganz kleinen Sternen, welche zwischen der Andromeda, dem Widder, dem Pegasus und dem Wallfische ihre Lage haben. Es soll zwei Fische, welche durch ein Band verbunden sind, darstellen. Der nördliche (piscis aquilonius) steht unter Mirach in der Andromeda, das Band hinter dem Kopfe und ober dem Rücken des Wallfisches, der südliche (p. austrinus) unter Markab im Pegasus.

25) Der Adler (Aquila[3]), Praepes adunca Jovis[4]); Ἀετός). Wir wenden uns nun wieder zu dem west-südwestlichen Verlaufe der Milchstraße. Tief unter dem Schwane (m. v. Nro. 5.) am äußeren Saume des linken Stromes der Milchstraße, stehen drei Sterne, nahe an einander, in einer schräg nach unten gerichteten Linie. Der mittlere ist der helleste, ist von erster Größe, und heißt Atair. Mit Wega in der

---

1) Ovid. Fast. II., 471. Hygin. Poetic. Astromic. II, 36. u. 41. Auch Pisces gemini: Ovid. Fast. III, 400. Die Erfindung dieses Sternbildes war durch die Verehrung der alten syrischen Gottheit Atargatis (auch Dercceto, Derce) veranlaßt worden. Diese Derceto (דָּגוֹן, Dagon) wurde in Fischgestalt, mit dem Angesicht eines Weibes dargestellt (Lucian de Syria Dea, c. 14). Avienus v. 542 nennt die Fische Bambycii, weil die Atargatis hauptsächlich in Bambyce oder Hierapolis (unfern dem Euphrat) verehrt wurde. (M. v. Ideler Untersuch. üb. d. Urspr. u. d. Bedeut. d. Sternnam. S. 202.)

2) Auch als Dual. Ἰχθύε und, nach ihrer Stellung geschieden, in den östlichen und westlichen: Ἰχθὺς ἑπόμενος und ἡγούμενος oder auch bei Ptolemäus βορροτέρος und ἀριστερός.

3) Manil. I. 350. V, 486. Cic. in Arat. 87, 372.

4) Ovid. Fast. VI, 196. — Auch Jovis ales bei Manil. I., v. 343. und bei Avienus: Armiger Jovis (m. v. Ovid. Met. XV, 365) Ζηνὸς μέγας ἄγγελος nennt ihn Aratus,

Leyer und Deneb im Schwan bildet Altair ein gleichschenkliches, spitzes Dreieck, dessen scharfe Spitze auf Altair fällt.

Antinous: Ἀντίνοος[1]). Unmittelbar unter dem Adler, nahe am Saume der Milchstraße, wird das Sternbild des Antinous durch einige Sterne angedeutet. Es gehört schon zu den etwas späteren Erfindungen der Sternkunde.

25) Der Pfeil (Sagitta[2]); Ὀϊστός). Rechts bei dem Adler, zwischen ihm und dem Kopfe des Schwans, bilden, im linken Strome der Milchstraße, rechts zwei ganz nahe beisammenstehende und links und nach oben ein einzelner kleiner Stern, die Gestalt des Pfeiles.

26) Der Delphin (Delphinus Arionius[3]); Δελφὶς). Links oder ostwärts ober dem Adler, gegen den Pegasus hinauf, findet man vier kleine Sterne, welche sehr augenfällig in Gestalt eines verschobenen Viereckes (Rhomboids) beisammen stehen. Man findet auch die rhomboidische Figur des Delphins, wenn man eine Linie von der Leyer durch Albireo, am Schnabel des Schwanes, verlängert.

27) Der Steinbock (Capricornus[4]); Ἀιγοκερεὺς auch Πὰν). Wenn man eine Linie durch die drei Sterne im Adler, zur Linken hinabwärts, gegen den Horizont zieht, trifft man zuerst nahe

1) Dieses Sternbildes erwähnt nur im Vorübergehen und im Anhang zur Beschreibung des Adlers: Ptolemäus im 7. Buche seiner μαθηματικῆς συντάξεως (in der Basler-Ausgabe von 1538, Seite 182).

2) Manil. I. 342.

3) Ovid. Fast. I, 457; II, 79 u. 118; V, 421 u. 720. Bei dem Scholiasten zum Germanicus hat dieses Sternbild den schönen Beinamen: Signum musicum. Statt Δελφὶς steht auch Δελφὶν.

4) Horat. Od. II., 17, 20. Ovid. Fast. I, 651. (Der Steinbock wurde schon nach Hygin (Poeticon Astronomicum) mit einem Fischschwanz dargestellt.

auf einen Stern, an der rechten Hand des Antinous, und wenn man dann die Linie ohngefähr noch einmal so weit verlängert, kommt sie in die Nähe von zwei Sternen, welche fast in einer gleichen Richtung schräg unter einander stehen, als die Sterne im Adler. Jene beiden bezeichnen die Hörner des Steinbockes, und waren vor Alters der Punkt, von wo die Sonne nach dem Wintersolstitio wieder emporwärts steigt nach unserer Halbkugel (die porta solis). Wenn man von den Sternen an den Hörnern eine Linie, links oder ostwärts, nach Scheat im Wassermann hinabzieht, trifft man auf zwei in fast horizontaler Richtung nahe beisammen stehende Sterne von gleicher (dritter) Größe, am Schwanze des Steinbockes. (Zwei ebenfalls horizontal, aber höher und näher bei den Hörnern stehende Sterne gehören noch an die linke Hand des Wassermanns).

28) Das Füllen (Ἵππου προτομὴ[1]). Dieses wenig augenfällige Sternbild wird aus vier kleinen Sternlein zwischen dem Delphin und dem Sterne am Maul des Pegasus (Enif) gebildet.

29) Der Schütze (Crotos[2]), Sagittarius[3]); Τοξότης[4]). Tief gegen den Horizont hinab, am östlichen oder linken Saume der Milchstraße und zum Theil im östlichen Strome derselben, sieht man noch das Sternbild des Schützen. Dasselbe liegt mit Deneb und Altair in einer Richtung. In der Milchstraße erkennt man die Sterne am Bogen in einer schrägen, von oben nach unten gehenden, die Sterne an der linken Hand und dem Pfeil, in einer fast horizontal die Milchstraße durchschneiden-

---

1) So benannt: als Brustbild des Pferdes bei Ptolemäus loc. cit. S. 182 ἱππείη κεφαλὴ καὶ ὑπαύχενον bei Aratus.

2) Columell. X., 57. Ist als Chiron bezeichnet in Senec. Thyest. v. 761.

3) Cic. Arat. 181 und 279. Hat die Beinamen Arcitenens und Haemonii arcus (so in Ovid. Met.)

4) Auch Τοξευτὴρ und Ῥύτωρ τόξου.

den Linie. Die rechte Hand, welche die Senne des Bogens spannt, ist durch einen augenfälligen Stern außer der Milchstraße bezeichnet und über ihm deuten mehrere, nahe beisammenstehende, kleine Sterne die Gegend des Kopfes an.

In den Abendstunden der späteren Monate des Jahres und bis gegen den Frühling hin.

Man kann schon in einer einzigen heitern Herbstnacht, z. B. im November oder Oktober, die meisten Sternbilder des Himmels kennen lernen. Denn gegen Mitternacht sieht man die Sterne, welche im Januar, in den Morgenstunden aber jene, welche in den Frühlingsmonaten Abends am Himmel stehen. Die nachstehenden Beschreibungen gelten daher zugleich für die spätern Stunden der Nacht, wie für die bis zum Frühling folgenden Monate.

Noch in den Abendstunden der letzten Hälfte des Novembers, besser jedoch im December, sieht man:

30) Das Sternbild der Zwillinge (Gemini [1]), Astrum Ledaeum [2]); Δίδυμοι; Mesori Aeg. [3]). Unter dem Fuhrmann (Nro. 2.), links neben der Milchstraße, zeigen sich zwei sehr augenfällige Sterne gerade unter einander. Der obere heißt Castor und steht am Kopfe des westlicheren, der untere, Pollux, am Kopfe des östlicheren Zwillings. Die Sterne der Füße stehen am Saume der Milchstraße.

---

1) Castor et Pollux: Homer. Hymn. 33; Horat. Carmin. I, 3, 2. 12, 25; IV, 8, 31. — Geminum astrum. Columell. X, 312. Bei Ovid. (Art. I, 746.) geminus Castor; bei Horat. (Carm. III. 29, 64) geminus Pollux. Nach Andern sollten die Zwillinge Apollo und Herkules heißen. (Hygin. Astron. II, 22; Varro. R. R. II, 1, 7.) oder Triptolemus und Jasion (Hygin. l. c.)

2) Martial VIII, 21, 5. — Sidera Ledaea. Lucan. IV, 526.

3) Hug. a. a. O.

31) **Orion** (Orion; *Ωρίων*[1]; כְּסִיל[2]). Gerade unter den Hyaden (Nro. 1), in einer Linie mit ihnen und den Plejaden, erhebt sich nun bald das prachtvollste Gestirn an unsrem ganzen Himmelsgewölbe: **Orion**. Drei Sterne von zweiter Größe, welche nahe aneinander in einer schräg abwärts gehenden Linie stehen, zeigen sich in der Mitte des Sternbildes, und stellen den **Gürtel** des Orion dar (den sogenannten Jakobsstab), unter welchem mehrere kleine Sterne das Schwert andeuten[3]).

Hoch über dem Gürtel zur Linken glänzet der helle, röthliche Stern **Beteigeuze** an der östlichen Schulter und schräge aufwärts von diesem, zur Rechten, stehet **Bellatrix**, ein Stern zweiter Größe an der westlichen Schulter, in einer Linie mit Aldebaran und dem Siebengestirn. Zwischen den beiden Schultersternen empor, so daß sie ein stumpfwinkliches Dreieck mit ihnen bilden, zeigen sich drei kleine, nahe zusammengedrängte Sternlein am Kopfe des Orion; gerade unter Aldebaran sind die Sterne am Schilde; in der Milchstraße, gegen die Füße der Zwillinge hin, die Sternlein an der Keule und rechten Hand. Dieses ist aber nur die Hälfte des riesenhaften Sternbildes. Unter dem

---

1) *Σθένος Ὠρίωνος* (Hom. Il. XVIII. 485—489. — Hesiod. *Ἐργ.* 598, 615, 619; — Virg. Aen. III, 517. IV, 52. VII, 719; — Horat. Carmin. III, 27, 17.; — Epod. X., 10.; — Ovid. Fast VI, 787. — Heißt auch **Ensis** bei Valer. Flacc. II, 67. **Proles Hyriea**. Ovid. Fast. VI., 719, vergl. m. V., 495. Auch Oarion, *Ὠαρίων* (bei Pindar) so wie Arion und Argion (Firmic. VIII, 9.) Nach dem Pseudepigraphus zu Hipparch (ad Arat. Phaen. in Petav. Uranolog. I, p. 256) war auch unter dem gemeinen Volke der Name *Ἀλετροπόδιον* für das Sternbild des Orion gebräuchlich.

2) Job. 9. 9. — Jesaj. 13. 10. — Am. 5. 8. — Ist hier Nimrod, der gewaltige „Thor."

3) Bei dem mittlern der drei kleinen Schwertsterne ist ein merkwürdiger Nebelfleck durch Fernröhre zu bemerken.

Gürtel wird die Gränze der anderen untern Hälfte, vornämlich an zwei Sternen erkannt, davon der zur Rechten, von erster Größe, an dem westlichen Fuße steht und Rigel heißt. Diesem fast gegenüber, zur Linken, zeigt sich ein Stern dritter Größe am östlichen Fuße. Diese beiden Sterne der Füße bilden mit denen an den Schultern ein längliches Viereck, an welchem die Linie zur Linken länger ist, als die zur Rechten.

32) Der Eridanusstrom (Eridanus [1]); Ποταμὸς, Ἠριδανός [2]). Dieses nicht sehr augenfällige Sternbild wird durch mehrere augenfällige kleine Sterne vorgestellt, welche rechts von Rigel und gegen das verschobene Viereck am Bauche des Wallfisches hin, in einer zuletzt nur wenig bogigen Linie stehen.

33) Der Krebs (Cancer [3]); Καρκίνος). So wie sich das Gestirn der Zwillinge etwas höher emporhebt, zeigt sich links unter ihm auch das Sternbild des Krebses, mit wenig ausgezeichneten Sternen. Doch fällt in ihm, bei heitern Nächten, dem Auge eine Lichtwolke (ἀχλύς) auf, welche zwischen zwei kleinen Sternlein stehet. Diese Sternlein stellen nach den Alten die beiden Eselchen (Aselli; Ὄνοι), die Lichtwolke zwischen ihnen die Krippchen (Phatnae oder Praesepia; Φάτνη) der Eselchen dar. Die Krippen liegen nahe an einer Linie, die man sich durch Castor und Pollux, oder von Capella durch Castor nach dem Krebs verlängert denken kann.

34) Der große Hund oder Icarius (Canis [4]); Canis Icarius [5]); ὁ Κύων). Bald steigt nun auch der hellste und größte Fixstern unserer

---

1) Cic. Arat. 145.
2) Eratosthen. ad Ar. Ph. I. 1. c.
3) Lucan. X. 259.
4) Virgil. Georg. I. 218.
5) Ovid. Am. II. 16. 4.; Fast. IV. 941.

Halbkugel: Sirius (Canicula [1]; Σείριος [2]) über den Horizont empor, der Stern des großen Hundes. Er stehet links unter dem Orion und man findet ihn leicht, wenn man eine Linie durch die drei Sterne im Gürtel des Orion links hinabwärts zieht. Sirius wird am Munde des großen Hundes dargestellt; andere Sterne, von zweiter Größe, stehen noch an dem einen Vorderfuß, am Bauch und Hinterfuß.

35) Der kleine Hund (Procyon, Canis Erigoneius [3]); Προκύων). Links vom Orion, im kleinen Hund, zeigt sich nun auch (z. B. in den Abendstunden des Januars) ein Stern der ersten Größe, Procyon genannt, über welchem, ziemlich nahe, ein Stern der dritten Größe stehet. Procyon bildet mit Sirius und dem linken Schulterstern des Orion, oder Betegeuze, ein fast vollkommen gleichseitiges Dreieck.

36) Das Haupthaar der Berenice (Coma Berenices [4]) Πλοκάμος [5]). Tief unter dem Schwanze des großen Bären, in Nordosten, bemerkt man einen großen Haufen kleiner Sterne, in fast neblichtem Lichte. Dieser stellt das Haupthaar der Berenice dar.

Zwischen diesem und dem Schwanz des großen Bären zeigt sich ein Stern zweiter Größe in den

---

1) Ovid. Art. II. 231.; Horat. Carm. III. 13. 9.

2) Homer. Il. XXII. 26. Hesiod. Ἀσπ. 397. — Wird bei Homer Ὀπωρινὸς genannt. Statt σείριος steht auch σείρος und σείρ. Uebrigens ward unter dem Namen σείριος auch die Sonne verstanden. M. v. Ideler, Sternnamen der Alten. S. 239.

3) Ovid. Fast. V. 723. Bei Cicero Arat. 466, Ante-Canis.

4) Catull. 66. 27 — 30, dessen Vorbild Callimachus war; Hyg. Astr. II. 24.

5) So bei Ptolemäus l. c. L. VII. c. 1. (p. 164 und anderwärts). Schon Hipparch hatte, nach Geminus Zeugniß, das Sternbild unter diesem Namen aufgeführt. Bei Ptolemäus findet sich auch noch der Name Συστροφή; bei dem Schol. zum Aratus auch Ἡλακατή.

Jagdhunden, von den Astronomen der spätern Zeit das Herz Karls des Zweiten genannt.

37) Der Löwe (Leo [1]), Herculeum astrum [2]) Λέων, Moüi Aeg.). Dann wenn das Sternbild des Widders gegen Südwesten vorgerückt ist und die Hyaden, in welchen Aldebaran steht, nicht mehr in Gestalt einer liegenden, sondern einer aufrecht stehenden V erscheinen: im Anfange Novembers um halb vier Uhr nach Mitternacht und zu Ende desselben Monats schon vor zwei Uhr; im December bald nach und zuletzt vor Mitternacht, im Februar aber bereits wenige Stunden nach Sonnenuntergang; dann zeigt sich links herabwärts oder östlich vom Krebs unter dem großen Bären das augenfällige Sternbild des Löwen. Dieser wird, in derselben Richtung stehend, als der große Bär dargestellt. Etwas links unterhalb der Krippe im Krebs zeigt sich ein Stern der ersten Größe: das Herz des Löwen oder Regulus (Stella regia [3]); Καρδία λέοντος und Βασίλισκος). Von diesem aufwärts, zur Linken, sind in einem länglichen, ungleichseitigen Viereck vorzüglich vier Sterne am Halse und Kopfe; tief nach unten, in einem Dreieck, die Sterne am Rücken und Schwanze des Löwen zu sehen Der unterste und hellste von ihnen stehet am Schwanze und heißt Denebola. Eine Linie von Procyon nach Regulus und dem Herzen des Löwen gezogen, trifft weiter verlängert auf Denebola, eben so trifft diesen Stern eine Linie, welche von dem äußersten Stern im Schwanze des großen Bären durch den Stern der zweiten Größe in den Jagdhunden gezogen wird.

38) Die Hydra oder Wasserschlange (Hydra [4]); Ὕδρος). Wenn man durch die beiden zunächst an der Deichsel stehenden Sterne im Viereck

1) Horat. Carm. III. 29. 19. Epist. I. 10. 16.
2) Martial. VIII. 55. 15.
3) Plin. H. N. XVIII. 26. ant. med. sect. 64.
4) Cic. in Arat. 292. Hygin. Astron. II. 40. III. 39.

des großen Bären, oder bei der jetzigen schräg aufrechten Stellung dieses Sternbildes durch die beiden untersten und dann weiter durch Regulus im Löwen eine Linie zieht, trifft diese, weiter gegen Ost-Südost, tief gegen den Horizont einen Stern von fast erster Größe: Alphard, das Herz der Hydra genannt. Dieser Stern liegt auch nahe an einer Linie, die von Aldebaran durch Procyon geht. Der Kopf der Hydra ist gerade unterm Krebse, zwischen Regulus und Procyon, durch mehrere Sterne von mittlerer Größe angedeutet. Der weitere Verlauf dieses Sternbildes, welches erst später ganz aufgeht, ist nach Osten unter dem Löwen und der Jungfrau, bis unter die Waage hin und wird durch kleine Sterne angedeutet. Alphard bildet übrigens auch mit Sirius und Procyon ein fast rechtwinkliches Dreieck, davon der rechte Winkel bei Procyon liegt.

39) Die Jungfrau (Virgo, Erigone [1]), Astraea; Παρθενος, Δίκη; Athor Aeg.). Wenn in den Morgenstunden des Spätherbstes und angehenden Winters, oder in den Abendstunden des März und April Capella gegen Westen hin, hoch am Himmel bei der Milchstraße steht, wenn der Widder schon dem westlichen Horizont sich nähert, der Krebs in Süden, der Bär hoch am Himmel in Südost seine Stellung hat, dann zeigt sich auch das große Frühlingsgestirn der Jungfrau am östlichen Himmel.

In diesem Sternbild fällt vorzüglich ein heller Stern der ersten Größe in die Augen, der die Kornähre an der Hand der Jungfrau andeutet und Spica [2]) (Στάχυς) heißt. Er steht jetzt noch tief in Ost-Südosten. Spica bildet mit Arctur und Denebola im Löwen ein augenfälliges Dreieck;

1) Virg. Georg. I, 33. Manil. IV. 543. Hygin. Fab. 130, 224, 254.

2) Auch Spicus. Cic. Nat. D. II. 42. ex Arat. und Spica: Manil. V. 269.

von Spica hinaufwärts, nach Osten hin zeigt sich Vindemiatrix (Vindemitor oder Vindemiator [1]); Προτρυγητὴς bei den Alten). Wenn man eine Linie von Regulus durch Denebola im Löwen nach Osten verlängert, geht dieselbe ein wenig nördlich von Vindemiatrix vorbei. Ueberdieß zeigen sich noch zwischen Vindemiatrix, Spica und dem Löwen fünf Sterne dritter Größe in der Jungfrau, wovon 3, gerade unter Denebola, in einer zur Linken abwärts gehenden Richtung stehen. Eine Linie von Spica nach Denebola gehet durch viele Sterne der Jungfrau, deren Kopf nach den Füssen des Löwen, die Füße bis zur Waage sich erstrecken. Noch ist zu erwähnen, daß Vindemiatrix, Arctur und Gemma in der Krone, in einer Linie und ziemlich gleichweit von einander stehen. Eben so stehen Spica und Vindemiatrix mit dem Haupthaar der Berenice auf einer Linie.

40) Der Rabe (Corvus [2]); Κόραξ). Dieses Sternbild stehet unter der Jungfrau, zur Rechten von Spica, auf der Hydra, und seine Sterne bilden ein verschobenes Viereck. Eine Linie vom Polarsterne durch den ersten Stern am Schwanz des großen Bären, dann durch den der zweyten Größe in den Jagdhunden (m. s. Nro. 37), dann durch das Haupthaar der Berenice und durch Vindemiatrix in der Jungfrau trifft, noch weiter verlängert, auf den Raben.

41) Der Becher (Crater [3]); Κρατήρ). Rechts vom Raben wird der Becher, auch auf der Hydra stehend, durch eine fast ringförmige Figur von kleinen Sternen angedeutet.

42) Das Schiff (Navis Argolica, Argo [4]); Αργώ). Unter der Wasserschlange, östlich vom großen Hunde, erscheinen in der Milchstraße drei Sterne dritter und einige von vierter Größe, im

1) Ovid. Fast. III, 407.
2) Vitruv. IX, 7.
3) Ovid. Fast. II, 244.
4) Ovid. Trist. II, 439. Cic. in Arat. 126. u. 277.

Schiffe, dessen größter und schönster Theil nur in den südlicheren Gegenden der Erde gesehen werden kann. Ptolemäus erwähnt des Schnabels und des Mastbaumes des Schiffes (Ἀργοῦς ἡ πρύμνα, ὁ ἱστος etc.) und des hellen Sterns Canopus [1]); Κάνωβος, den man schon auf der Insel Rhodos (nach Eratosthenes) tief am südlichen Horizont erblickt, der sich aber zu Alexandrien über 7 Grad hoch erhebt.

43) Der Haase (Lepus [2]); Λαγωός). Gleich links unter den Füssen des Orion steht das Sternbild des Haasen, dessen Ohren links unter Rigel durch ein geschobenes Viereck von kleinen Sternen, die Brust durch zwei, nahe am Horizonte unter einander stehende der dritten, die Hinterfüße durch zwei in ähnlicher Stellung stehende von vierter Größe angedeutet werden.

In den Sommermonaten. Wenn Arctur hoch am Himmel und dagegen Capella tief gen Norden stehet, wenn sich in Südwesten (unter Arctur) die helle Spica, im Osten Wega und Altair zeigen, dann werden in größerer Deutlichkeit noch folgende Sternbilder gesehen:

44) Die Waage (Libra[3]), Jugum [4]), auch Chelae [5]); Ζυγός und Χηλαί. Dieses Sternbild wird an zwei ostwärts von Spica und schräg unter einander stehenden Sternen der zweyten Größe erkannt. Der links nach oben stehende bezeichnet die östliche Schaale und heißt seit den Zeiten der arabischen Astronomen Zubeneschemali, der untere heißt Zubenelgenubi.

45) Der Scorpion, (Scorpio [6]), auch Nepa; Σκόρπιος, auch μέγα θηρίον). Ostwärts oder zur

1) Lucan. VIII. 181.
2) Cic. Arat. 121 — 276. Nat. Deor. II. 24.
3) Virg. Georg. I. 208.
4) Cic. de divinat. II, 47.
5) Virg. Georg. I, 33.
6) Ibid. I, 35. Ovid. Met. II. 196. Fast. III. 712. IV. 164. V. 417.

Linken von der Wage deutet ein heller Stern der ersten Größe, von röthlichem Lichte, das Herz des Scorpions an und heißt Antares (Ἀντάρης). Ein scharfes Auge erkennt nahe bei Antares zwei Sterne vierter Größe, auf jeder Seite einen. Außerdem bilden noch zwei Sterne der dritten und einer der zweiten Größe, bei Antares einen Bogen, der zum Scorpion gehört. Antares, die beiden Sterne in der Wage und Vindemiatrix in der Jungfrau, liegen in einer Linie; eine Linie von Wega nach Antares geht östlich nahe an den Kopfsternen des Herkules und Ophiuchus vorbei.

46) Von dem zur südlichen Halbkugel gehörigen Sternbild des Wolfes (Bestia [1]); Θηρίον) wird nur der Kopf durch einige kaum erkennbare Sterne, rechts unter Antares, angedeutet.

47) Der Centaurus (Centaurus [2]); Κενταύρος). Von diesem schönen Sternbild, das den Himmel der südlichen Erde mit vielen augenfälligen Sternen ziert, werden in unseren Gegenden nur die kleinen Sterne am Kopf, tief unten am Horizont, links unter dem Raben und der Wasserschlange, rechts unter der Wage gesehen, so daß sie mit der Wage und dem Raben fast ein Dreieck darstellen.

48) Der Altar (Ara [3]); Θυτήριον und Θυματήριον) findet sich unter dem Schwanz des Scorpions und erhebt sich nur in südlicheren Gegenden ganz über den Horizont. Eben so:

49) Die südliche Krone (Στέφανος νότιος), welche unter dem Bogen des Schützen steht.

---

1) Vitruv. IX. 5. Heißt auch Quadrupes (Cic. Arat. 456), Fera bei Germanic. 673; Hostia bei Hygin. P. A. II. 38. Statt des Wolfes dachte man sich auch in der Hand des Centauren einen Weinschlauch: ἀσκὸν οἴνου.
2) Manil I. 408. Cic. Arat. 207.
3) Cic. Divin. II. 44. Hygin Astron. II. 39. III. 38.

Anmerkungen. Um die in den neueren Zeiten erfundenen, sogenannten Sternbilder, welche auch auf unsern Sterncharten verzeichnet sind, mit einem Blicke überschauen zu können, fügen wir hier die Namen derselben, mit Angabe der Stelle des Himmels, welche sie einnehmen, hinzu, vorzüglich deßhalb, weil nicht selten, bei Erscheinung der Cometen und der Meteore des nächtlichen Himmels, auch solche neuerfundene Sternbilder von den Berichterstattern erwähnt werden.

Zwischen Sirius und Procyon, oder zwischen dem großen und kleinen Hund, hat man das Sternbild des Einhorns gesetzt. Es nimmt den Raum ein, der von dem linken Schultersterne des Orion (Betegeuze) bis zur Wasserschlange, neben den Füßen der Zwillinge hinweg, theils in, theils außerhalb der Milchstraße von lauter kleinen Sternlein erfüllt ist, als ob sich der leuchtende Himmelsäther an jenen mächtig glänzenden Sternen erschöpft habe und hier nur noch für einzelne Funken, neben den gewaltigen Flammen, eine Möglichkeit des Erscheinens gewesen wäre. Dennoch ist das Einhorn eines der ausgezeichnetsten und besterfundensten Sternbilder der späteren Zeit. — Zwischen dem Sternbild des großen Hundes und den Sternen am Obertheile des Schiffs, unterhalb dem Einhorn hat man die Buchdruckerwerkstatt aus kaum erkennbaren Sternen gebildet; unter Alphard in der Wasserschlange steht das neue Sternbild der Katze des Herrn de la Lande, welches, ausser den Sterncharten, eben so wenig als den darunter gestellten Compaß, oder die unterhalb Becher und Wasserschlange gelegene Luftpumpe, ein Menschenauge am Himmel aufzufinden vermag. Zwischen den Füßen des großen Löwen und unterhalb diesem Sternbild, nach der Wasserschlange hin, hat der uranische Sextant, seit Hevel ihn erfand, seine Stellung; unter dem Hasen, der zu den Füßen des Orion steht, zeichnet sich durch kenntlichere Sterne die Taube mit dem Oelzweig aus; zwischen dem Hasen und der großen Krümmung des Eridanusstromes ist der brandenburgische Scepter; im Dreieck mit ihm und der Taube steht der Grabstichel; neben dem Eridanusstrome und unter ihm, wie unter dem Wallfisch hinweg, zuerst der chemische Apparat, dann die Elektrisirmaschine, dann gegen Fomahand im Wasserguß des Wassermanns hin: die Bildhauerwerkstatt; zwischen dem Vordertheile des Stieres und dem Eridanusstrom die Georgsharfe; unter dem Steinbock, zwischen dem südlichen Fische und dem Pferd des Schützen der Luftballon und tiefer nach dem Horizont hin das Microskop. Oberhalb dem Bogen des Schützen, in der Milchstraße, hat man das Sobieskysche Schild aus mehreren kleinen Sternen gebildet; unterhalb jenes Bogens, von dem einen Strome der Milch=

straße nach dem andern, gegen Antares im Scorpion hin das Fernrohr erfunden, hinabwärts von der Wage. zwischen ihr und dem Schwanze der Wasserschlange, sollen einige noch ziemlich augenfällige Sterne den Einsiedler-Vogel vorstellen. Weiter über dem Horizont emporwärts erheben sich folgende Sternbilder: im Dreieck mit dem augenfälligen Stern am Haupt des Widders und mit dem nördlichen Triangel das kleine Sternbild der Fliege, und ober ihr, nach dem nördlichen Triangel hin, der kleine Triangel; zwischen Castor und Pollux, nach dem Sternbild des Fuhrmanns hinüber, steht Herschels Teleskop. über ihm, in der Linie vom großen Bären nach Capella hinüber, der Luchs, noch weiter gegen den Polarstern hin, zwischen ihm und dem Perseus, so wie in der Linie zwischen Cassiopea und dem großen Bären steht die Giraffe, zu den Füßen des großen Bären, zwischen ihm und dem Löwen, ist der kleine Löwe; unterhalb den Schwanzsternen des großen Bären, zwischen ihnen und dem Haupthaar der Berenice, sind die Jagdhunde, mit dem kennbaren Stern, welcher das Herz Carls des Zweiten genannt wird. In der Linie, zwischen dem Haupt des nördlichen Drachen und den Schwanzsternen des großen Bären, hat man, mitten im sternleeren Himmelsraume, Raum für den Mauerquadranten gefunden; von Cassiopea nach dem Polarstern hin stehet das Sternbild des Rennthiers und des Erntehüters; von eben demselben, gegen Scheat, am Vorderfuße des Pegasus hin, die in den Büchern der Geschichte strahlender, als in unsern Sterncharten aufgezeichnete Friedrichsehre. Neben dem Haupt des Cepheus, zwischen der Friedrichsehre und dem Schwan, hat man das Sternbildlein der Eidechse, zwischen Schwan und Adler in der Milchstraße den Fuchs mit der Gans, zwischen dem Bogen und dem Ophiuchus den dreiköpfigen Cerberus, unterhalb demselben, neben dem Haupte des Ophiuchus, in dem benachbarten Strom der Milchstraße, den Poniatowskyschen Stier erfunden.

Die Sternbilder der südlichen Halbkugel, welche in unsern Gegenden Niemand sieht, sondern welche erst in's Auge fallen, wenn man gen Afrika oder Südamerika, Neuholland und überhaupt in die Länder jenseits des nördlichen Wendekreises gelangt, wollen wir hier nur mit ihren Namen nennen: die Eiche Carls des Zweiten steht beim Schiff; weiter stehen noch gen Süden: der Indianer; der Kranich; der Phönix; die Biene; der südliche Triangel; der Paradiesvogel; der Pfau; die amerikanische Gans; die Südschlange; der Schwertfisch; der fliegende Fisch; das Chamäleon; das südliche Kreuz und in der Nähe des Südpols zwei lichtneblichte Stellen: die große und kleine Wolke,

De la Caille erdichtete hierzu noch: die Pendeluhr, das rhomboidische Netz, die Mahlerstaffelei, den Seeoctanten, den Zirkel, das Lineal und Winkelmaaß u s. w. Die südlichen, bei uns niemals sichtbaren Himmelsgegenden haben nur wenige augenfällige Sterne, unter ihnen hatte der Witz der neueren Astronomie einen freieren Spielraum, als an unsrer Halbkugel: Formen und Figuren zu erdichten, welche er nur wollte.

Auf den Sterncharten, deren es in neuerer Zeit so viele giebt, sind jene Sternbilder sämmtlich verzeichnet. Was aber die Brauchbarkeiit dieser Charten betrifft, so sind noch immerhin jene, auf denen nicht bloße Striche und Linien zwischen den Sternen, sondern wirkliche Figuren oder Sternbilder, auf alte Weise, verzeichnet stehen, für das angehende Studium der Sternkunde am vortheilhaftesten, weil sie eine große Erleichterung für Phantasie und Gedächtniß gewähren.

Man theilt die Vestensterne oder Fixsterne dem Grade ihres Lichtes oder Glanzes nach in Sterne der ersten Größe: z. B. Sirius, Capella, Antares, Arctur. Aldebaran, Wega, Procyon, Deneb u f, in Allem, an beiden Halbkugeln 18, von denen alle, bis auf zwei: den Canopus und den Achernar (bei Ptol. ὁ ἔσχατος τοῦ ποταμοῦ) bei uns sichtbar werden. Ferner in Sterne der zweiten Größe, wie z. B. die 7 Sterne des großen Bären, wie der Polarstern, wie Gemma in der Krone. Dann Sterne der dritten Größe: die Sterne des Delphins, die vier Sterne, die mit Deneb im Schwan die Form eines Kreuzes bilden und sehr viele andere. Sterne der vierten Größe sind die des nördlichen Triangels; als Beispiel für die fünfte Größe dient Alcor, das Reuterlein über dem mittleren Schwanzstern des großen Bären; als Beispiel für Sterne der sechsten Größe dienen die zwei kleineren Sternlein, welche ein gutes Auge, außer den vier etwas größeren, in dem nur aus 6 mit bloßem Auge erkennbaren Sternen bestehenden und dennoch nach Sieben benannten Siebengestirn (πλειὰς ἑπτάστερος [2]) unterscheidet. Wenn dann, außer diesen sechs Sternen, im Siebengestirn ein jugendliches Auge noch mehrere deutlich erkennt, das darf sich einer außerordentlichen Sehkraft rühmen, denn diese „mehreren" sind kaum noch von siebenter Größe.

---

1) Darum sagt schon Aratus:

'Επτὰ γὰρ ἐκεῖναι ἐπιῤῥήδην καλέονται,
'Εξ οἶαι πὲρ ἐοῦσαι ἐπόψιαι.

Auch Proclus (Sphaera c. 17.) nennt die Plejaden als 6 an der Zahl und Ovid (Fast. V, 169.) bemerkt von ihnen in Uebereinstimmung mit Aratus: Quae septem dici, sex tamen esse solent. Nach der

Die Vestensterne verändern allerdings nicht ihren wechselseitigen Abstand von einander auf eine merkliche Weise; beachten wir indeß nur ihre Gesammtstellung, z. B. die Lage eines einzelnen Sternbildes gegen den Horizont oder gegen irgend einen feststehenden Punkt unserer Erdoberfläche, so bemerken wir freilich ein Gesammtbewegen oder Fortrücken: ein Auf= und Niedergehen derselben. Wenn wir, an einem Herbstabend eben noch das Haupt des Stiers, mit dem hellleuchtenden Aldebaran (Palilicium) tief am östlichen Horizont im Aufgehen fanden und wir blicken nun, etwa nach einer Stunde Zeit, uns wieder nach ihm um, so sehen wir dieses Gestirn schon in einer Höhe über dem Horizont emporwärts stehen, welche etwa 30mal so viel misset, als der Durchmesser des Vollmondes, und nach 6 Stunden stehet dasselbe hoch im Süden, an dem Orte, welchen die Sonne in der Mittagsstunde erreichet; nach abermals 6 Stunden senkt es sich in Westen, zum Untergang, unter den Horizont. Andere Sternbilder, wie z. B. die nie bei uns untergehenden des großen und kleinen Bären verändern indeß, im Fortgang der Nachtstunden, ihre Richtung so, als wäre ein Theil von ihnen, der gegen den Nordpol hinaufstehet, auf kleinerem Kreise festgeheftet und nur die abwärts vom Pol gekehrte Seite theile die von Ost nach West gehende Bewegung der andern Sternbilder, auf deutlichere Weise. Wir erblicken in den verschiedenen Stunden einer und derselben Nacht, oder in den Abendstunden der verschiedenen Jahreszeiten, das Bild des großen Bären jetzt horizontal, dann senkrecht, mit dem Kopf z. B. nach oben gekehrt, und so dieses und andere Sternbilder des Nordens, in den verschiedenartigsten Stellungen zum Pole und zu uns.

Diese, in dem Verlauf der Stunden einer einzelnen Nacht sehr merkliche Fortbewegung der Sterngruppen, von Ost nach West, ist eine scheinbare und wird durch die Bewegung der Erde um ihre eigene Axe, von einem Mittag zum andern (wovon nachher noch weiter) begründet. Außer diesen täglichen kommt indeß den Sternen noch eine andere, scheinbare Bewegung im Fortgang des Jahres zu.

Bemerken wir nämlich, von einem Abend zum andern, in der gleichen Stunde und Minute der Tageszeit, die Stellung

---

Andeutung einer alten Sage sollte der siebente Stern: (Electra) zur Zeit des trojanischen Krieges aus dem Chor der Plejaden, (wie Properz sie nennt) verschwunden seyn. M. v. die Scholien zu Homers Ilias XVIII 486 und Servius ad Virg. Aen. X. 272.

der Sternbilder gegen unser Auge, so erkennen wir zwar, daß diese Stellung sich sehr ähnlich geblieben; eine schärfere Beachtung zeigt uns jedoch bald, daß, um dieselbe Minute und Secunde, derselbe Vestenstern, z. B. Aldebaran, heute um zwei ganze Durchmesser der vollen Mondscheibe höher über dem Horizont stehe, als gestern. Hierüber möge Folgendes zur Erläuterung dienen. Man theilt, seit uralter Zeit, den ganzen Kreis des Himmels, gegen dessen Sterne die Erde sich täglich von West nach Ost um ihre Axe dreht, in 360 Grade; jeder Grad, zweimal so groß im Durchmesser, als der Vollmond, enthält 60 Minuten des Raumes, jede Raumminute ist in 60 Secunden getheilt [1]). Die Oberfläche der Erde bewegt sich vermöge der Umdrehung um ihre Axe in Beziehung auf die Sonne, von einem Mittag zum andern, gegen den ganzen Himmelskreis von 360 Graden. Im Mittel geschieht dies in 24 Stunden, mithin beträgt die scheinbare Bewegung der Sonne in jeder Stunde 15 Grade; in vier Minuten einen Grad, oder zwei Durchmesser des Vollmondes. Nun kommt aber der gleiche Punkt der Oberfläche der Erde, vermöge der Fortbewegung derselben in ihrer Bahn um die Sonne, jeden Tag um etwa 4 Minuten später in die Stellung zur Mittagshöhe der Sonne, als in die gleiche Stellung zu den Fixsternen. Unsre Uhren sind nach dem mittleren Verlauf des einen Mittags zum andern, auf eine Eintheilung des Tages in 24 gleiche Theile oder Stunden gerichtet. Wenn deßhalb an meiner Uhr der Zeiger genau heute auf die siebente Abendstunde weiset, dann stehet Aldebaran um einen ganzen Grad, oder um zwei Durchmesser der Mondscheibe höher über dem Horizont, als er gestern in derselben Stunde stand; morgen in derselben Zeit wird er um vier Vollmondsbreiten (2 Grade) höher stehen, als gestern, übermorgen um 6, nach einem Monat aber um sechzig, oder um ganze dreißig Grad. Da der Thierkreis, oder die Bahn, welche die Sonne scheinbar, im Verlauf des Jahres, unter den Gestirnen durchläuft, in 12 gleiche Zeichen, jedes von 30° getheilt ist, wird, wenn heute das Sternbild des Stiers um eine gewisse Stunde im Aufgang war, einen Monat später das darauf folgende Sternbild des Thierkreises:

---

1) Die Alten bedienten sich statt des erst später dem arabischen Worte Dergeh (Stufe) nachgebildeten Wortes gradus (Grad) zur Bezeichnung des 360ten Theiles des Kreises des Wortes *μοῖρα*, pars, und bezeichnen dann ferner die Minuten und Sekunden als Sechzigtheile der ersten, zweiten u. s. Ordnung; *ἑξήκοντα πρῶτα*, *δευτέρα* u. s. w. oder theilen den einzelnen Grad in Fünftheile (*πεμπτημόρια*) u. s. f.

jenes der Zwillinge, im Aufgehen gesehen werden, einen Monat später, um die nämliche Zeit, der Krebs, dann die Jungfrau u. s. f. Denn im Verlaufe eines Monats wird derselbe Stern des Thierkreises um 2 Stunden, in Zeit von 6 Monaten um 12 Stunden früher aufgehen und zum Meridian gelangen, als heute, so daß die Stellung des ganzen Fixsternenhimmels in einem halben Jahre sich von einer entgegengesetzten Tageszeit in die andere hinüberträgt. Denn gerade dieselben Sternbilder und dieselbe Stellung derselben gegen den Horizont, die wir in den Abendstunden des Herbstes beobachten, die finden wir in den Frühstunden des Frühlings wieder, und umgekehrt, der ganze Sternenhimmel der Frühlingsabendstunden, zeigt sich uns im Herbste früh Morgens, vor Sonnenaufgang. So sind denn auch die Gestirne, welche wir in den Winternächten am Himmel sehen, im Sommer eben daselbst am Tage, denn die Sonne steht dann, auf ihrem scheinbaren Lauf durch die 12 himmlischer Zeichen, in eben jenen Sternbildern des Thierkreises selber, welche in den Winternächten gleich nach Sonnenuntergang aufgehen und in den Morgenstunden vor Sonnenaufgang wieder unter; so daß sie in dieser Jahreszeit die ganze Nacht am Himmel stehen.

Man kann das allmählige Fortrücken der Sonne, von West nach Osten, aus einem Sternbilde des Thierkreises in das andere, in den Abend- und Morgenstunden, schon nach wenig Tagen gewahr werden. Wenn die Sonne 18° tief unter dem Horizont ist (im Frühlings- und Herbstäquinoctio, wo sie in geraderer Linie hinab- oder heraufgeht. nach etwa 1 Stunde und 12 Minuten), dann endigt die Dämmerung, und das tiefe nächtliche Dunkel beginnt, bei welchem, wenn der Mond sie nicht eben überglänzt, auch die Sterne der geringsten Größe sichtbar werden. Da sieht man denn, bei ganz heiteren Nächten tief am Horizont, da wo die Sonne unterging, deutlich die Sterne, bei denen die Sonne, welche täglich um fast einen Grad von West nach Osten im Thierkreise weiterrückt, nach einigen Wochen stehen wird; oder am Morgen, vor Anbruch der Dämmerung, am östlichen Horizont jene, bei denen sie noch vor etlichen Wochen sich befand. Fixsterne der ersten Größe werden schon in der Dämmerung bemerkbar, wenn die Sonne erst 12 Grad unter den Horizont hinunter gerückt oder nur noch 12 Grad von ihm entfernt ist [1]). Nach wenigen Tagen sieht man des Abends

---

1) Nach einer Voraussetzung, welche schon den Berechnungen des Ptolemäus über den heliakischen Auf- und Untergang der Sterne zu Grunde liegt, sollte die zum Sichtbarwerden der Erde nöthige Tiefe der

die Sterne, die man noch vor Kurzem am westlichen Horizont erblickte, nicht mehr, sie sind nun um diese Zeit schon untergegangen, wohl aber kann man dann eben dieselben Sterne nach wenig Wochen vor Anbruch des Morgens wieder am östlichen Horizont erblicken, wo sie nun vor der Sonne hergehen. Denn wenn wir den Sternenhimmel eine ganze Nacht hindurch, vom Abend an bis an den Morgen, beachten, so können wir, wie schon oben erwähnt, alle Sternbilder, mit Ausnahme eines kleinen Theiles derselben, welcher zu bald nach der Sonne unter- oder zu spät vor ihr aufgeht, kennen lernen. Ohnehin gehen in unsern Gegenden niemals unter und sind mithin das ganze Jahr hindurch jede Nacht, obwohl in sehr verschiedener Stellung, am Himmel zu sehen: die Bilder des großen und kleinen Bären, der nördliche Drache, Cepheus und Cassiopea. Nur zum Theil gehen unter: der Fuhrmann (Capella, die im Spätjahr hoch am Scheitelpunkt oder Zenith des Himmels stand, zeigt sich dann tief nach dem Horizont hin), Perseus, Andromeda, Schwan, Leyer, Herkules, der kleine Löwe, die Jagdhunde.

Die Astronomen haben das Erscheinen und die Stellung der Sternbilder und einzelnen Sterne derselben so genau berechnet, daß wenn einer von ihnen viele Jahre lang an einem dunklen Orte geweilt hätte, wo ihm kein Mittel geblieben wäre, die Zeiten von Tag und Nacht oder die einzelnen Stunden des Tages zu unterscheiden und ihren Verlauf zu zählen, und er träte nun auf einmal heraus unter den Sternenhimmel, er nicht bloß die Stunde der Nacht, sondern auch den Tag des Monats bestimmen könnte, welcher eben jetzt anbrechen wollte oder vergangen wäre. Ja der Fixsternenhimmel ist eine so vollkommen eingerichtete Uhr des Weltalls, daß man an ihm selbst den Verlauf der Jahrhunderte

Sonne für solche der ersten Größe 12°, der zweiten 13°, der dritten 14°, der vierten 15°, der fünften 16°, der sechsten 17°, für die kleinsten, mithin für das Ende der Dämmerung 18° betragen. Es kommt hierbei übrigens sehr auf die Höhe des Sterns über dem Horizont und auf seine Helligkeit an. So kann Sirius selbst in der Nähe des Horizonts bei einer Tiefe der Sonne von 10°, wenn er aber 15 bis 20° über den Horizont erhöht ist, selbst dann schon sichtbar werden, wenn die Sonne nur 4, ja nur 2° tief steht. Nach Ptolemäus (Almagest. L. XIII. c. 7) wird Venus bei 5° 40′, Mercur bei 11½°, Jupiter bei 12° 45′, Saturn bei 14°, Mars bei 14½° Tiefe der Sonne wahrnehmbar.

und der Jahrtausende zu erkennen vermag. Denn während der kleinste Zeiger dieser Uhr, der die Tages- und Nachtstunden andeutet, jede 4 Minuten um einen Grad weiter rückt, bewegt sich der Monatszeiger in jedem Tage etwa um einen Grad; der Menschenalterzeiger, von welchem wir hernach reden wollen, rückt in etwa 72 Jahren (als während der gewöhnlich angenommenen Dauer eines Menschenlebens) einen Grad weiter und kommt in 25920 Jahren am ganzen Himmel herum. So, um nur einige Beispiele zu geben, wird erkannt, daß heute der erste Oktober sey, wenn Schedir im Pegasus, um 12 Uhr des Nachts in der Linie, die man sich von Nord nach Süden gezogen denken kann: im Meridian stehet; am 2ten erreicht der helle Stern am Schwanze des Wallfisches (Deneb Kaitos) um Mitternacht den Meridian, am 8ten Mirach in der Andromeda u. s. f. Zugleich würde dann ein Astronom es am Abend oder am Morgen am heitern Sternenhimmel bemerken können, daß jetzt Oktober sey, denn am 8ten Oktober verschwindet Antares im Scorpion, in den Strahlen der Abenddämmerung, und um dieselbe Monatszeit (schon am 7.) wird Arctur wieder vor Sonnenaufgang am Morgenhimmel sichtbar[1]), am 14. auch Gemma in der Krone, am 29. Spica in der Jungfrau. Den Novembermonat deuten folgende, dann um Mitternacht im Meridian stehende Sterne an: Menkar im Wallfisch (um den 6.), Algenib im Perseus (den 12.), Alcyone im Siebengestirn (den 18.), Aldebaran im Stier (den 30.). Zugleich treten nun der untere Stern der Wage und Ras-Alhague im Ophiuchus (am 22. und 23.) wieder vor Sonnenaufgang sichtbar über den Horizont herauf. Der Decembermonat wird durch die größten, schönsten Fixsterne des Himmels angezeigt, welche dann um Mitternacht im Meridian stehen: Capella (am 8.), Rigel im Orion (am 9.), Betegeuze (am 18.), Sirius (am 30.). Am Morgenhimmel, vor Sonnenaufgang, erscheinen jetzt Antares (am 20.[2]). Wega, das Gestirn der Leyer, am 23.[3]); am Abend-

1) Abgesehen von dem Unterschiede, welchen die Verschiedenheit der Parallelen begründet, so fiel nach Aetius Amidenus (περὶ ἐπισημασίων ἀστέρων) zu seiner Zeit der heliakische Aufgang des Arctur auf den 17. September, der der Spica auf den 19. Plinius setzt den hel. Aufgang des Arctur auf den 12., den der Spica auf den 18. September; Columella XII. 11. jenen auf den 17ten, diesen auf den 18. Sept.

2) Columella (L. XI. c. 11) setzt den heliakischen Aufgang des Antares (Stella clara Scorpionis) schon auf den 8. November.

3) Nach Columella am 3., Arctur verschwindet nach

himmel verschwindet, nach Sonnenuntergang, Arcturus. — Im Januar (am 8.) erreicht Castor, dann Procyon (am 9.) um Mitternacht den Meridian; frühe, am Morgenhimmel, erscheint Scheat im Pegasus (den 12.), Mirach am 27.; in der Abenddämmerung, ganz tief am Horizont sind im Verschwinden Gemma (am 4.), Fomahand (den 15.), Atair (am 26.[1]). Die Mitternachtsstunden des Februars zeigen Alphard und Regulus an, welche dann (am 6. und 15.) im Meridian sind; Deneb Kaitos, der Stern am Schwanze des Wallfisches, verschwindet in der Abenddämmerung. — Am 1. März erreicht Dubhe, der vorderste und oberste im Viereck des großen Bären um Mitternacht den Meridian; Algenib im Pegasus erscheint (am 28.) wieder vor Sonnenaufgang. — Der Aprilmonat wird durch Spica und Arcturus, welche (am 9. u. 25.) den Meridian um Mitternacht erreichen, so wie durch den hellen Stern im Widder, dann durch Rigel im Orion, durch Mirach und Alcyone angedeutet, welche vier letztern am 15., 17., 25. und 29.[2]) am Abendhimmel verschwinden. In den Mitternachtsstunden des Mais kommen der westliche (untere) Stern in der Wage, Zubenelgenubi genannt (am 3.), dann Gemma (am 15.) Antares (am 27.) in den Meridian; früh am Morgenhimmel erscheint (am 16.) zuerst wieder der helle Stern im Widder; am westlichen Horizont verschwindet in der Abenddämmerung Aldebaran (am 3.[3]), Betegeuze im Orion (am 8.), Procyon im kleinen Hunde (am 24.). Den Junymonat zeigen Ras-Alhague und Wega an, welche am 13. und 27. um Mitternacht den Meridian erreichen und Alcyone im Siebengestirn, die (am 24.) zuerst wieder vor Sonnenaufgang sichtbar wird[4]), während Castor und Regulus am 28. und 29. in der hellen Abenddämmerung verschwinden. Um die Mitternachtsstunde des 16. July erreicht Atair, den 28. Deneb den Meridian; am 2. wird Fomahand, am 7. Aldebaran, am 13. Menkar im Wallfisch, am 18. Castor, am 30. Betegeuze[5]) vor Sonnenaufgang sichtbar. Im August

---

Plinius schon am 2. November in der Abenddämmerung.

1) Nach Columella schon am 29. December.

2) Nach Columella fällt der Untergang der Plejaden auf den 2. April.

3) Nach Columella am 12. (18.) April.

4) Columella und Plinius setzen den heliak. Aufg. des Siebengestirns auf den 10., Ovid auf den 13. Mai.

5) Nach Act. Amid. l. c. fängt Orion schon am 25. Juni an wieder aufzugehen; am 3. Juli zeigt er sich vor Sonnenaufgang schon ganz am Himmel.

am (6.) zeigen sich der helle Stern Rigel, dann Procyon (am 17. [1]), und am 28. Sirius wieder früh in der Morgendämmerung, Spica verschwindet am 8. in der Abendhelle. — Im September zeigen Fomahand, dann Scheat und Algenib im Pegasus, wenn sie sich um Mitternacht im Meridian finden, den 3., 4, und 24. Monatstag an; Regulus und Alphard, wenn sie in der Morgendämmerung sichtbar werden, den 5. und 17., der Stern der Wage, Zubenelgenubi genannt, verschwindet Abends (am 26.)

Die vorstehenden Beispiele sollten nur im Allgemeinen die Anwendbarkeit der beobachteten Stellung der Sterne, zu einer großen Monats- oder Jahresuhr des Weltalls andeuten und zugleich die vorstehende Beschreibung der gegenseitigen Lage der Sternbilder noch brauchbarer machen. Die berechneten Tafeln der Astronomen gehen noch viel weiter. Sie lassen nicht bloß für jede einzelne Nacht, sondern für jede Stunde der Nacht die Stellung der Sterne des Himmels so genau voraus bestimmen, daß ein geübtes Auge, z. B. aus der Richtung der bei uns niemals untergehenden, nördlichen Sternbilder, genau, bis auf die Minute, die Zeit der Nacht erkennen kann. Von mehreren hieher gehörigen Erkennungszeichen der Zeit an den Bewegungen der Gestirne wird noch weiter nachher die Rede seyn. Dann sprechen wir auch noch etwas mehr von der oben erwähnten Bewegung des dritten, höchsten Zeigers unsrer Weltenuhr, welcher in 72 Jahren nur um einen Grad des Thierkreises vorwärts geht: von dem Vorrücken der Nachtgleichen, von welchem es hergekommen, daß seit Erfindung unsrer jetzigen Kalenderzeichen, welche mehrere Tausende von Jahren alt ist, die Stellung der Sonne, z. B. in der Frühlings-Nachtgleiche, nicht mehr in den ersten Grad des Sternbildes des Widders, sondern der Fische fällt, daher die Gestirne, wenn sie der altherkömmliche Ausdruck zu gewisser Zeit in irgend ein Zeichen des Thierkreises, z. B. in die Zwillinge setzt, nicht in dem Sternbild der Zwillinge, sondern in dem nächst vorhergehenden des Stiers aufzusuchen sind.

1) Nach Columella Procyon am 15. Juli, Sirius am 26ten; nach Aet. Amid. Procyon schon am 14. Juli, Sirius am 19. Schon aus diesen wenigen angeführten Fällen läßt sich (so ungenau auch im Einzelnen manche dieser Tagesangaben sind), das Vorrücken der Nachtgleichen im Ganzen erkennen.

B. Weitere Betrachtung des Fixsternenhimmels.

Im Vorhergehenden wurden zuvörderst jene Gegenstände des Fixsternenhimmels genannt, welche auch ohne Anwendung der Fernröhre leicht ins Auge fallen, und es wurden solche Bewegungen und Veränderungen der Sternbilder beschrieben, welche nicht selbstständig von den Fixsternen selber ausgehen, sondern welche von der täglichen Umdrehung unsrer Erde um die eigene Axe, und von dem jährlichen Umlaufe um die Sonne, oder von einer noch später zu erwähnenden, an die Zeit von fast sechsundzwanzig Jahrtausenden gebundene Veränderung in der Stellung der Erdaxe herrühren. Hier wollen wir nun auch solche Gegenstände kennen lernen, welche nur durch Fernröhre bemerkt werden, und solche Erscheinungen und Bewegungen betrachten, welche selbstständig den Fixsternen zukommen: von diesen selber ausgehen.

Wir führen die hieher gehörigen Erscheinungen zunächst in der Ordnung auf, in welcher sie etwa, eine nach der andern, einer länger fortgesetzten Beobachtung auffallend werden konnten und noch können.

Die veränderlichen Sterne sind solche, welche in gewissen, zum Theil genau bestimmbaren Perioden, ihren Schein vermindern, oder diesen so ganz zu verlieren scheinen, daß sie, wenigstens mit bloßen Augen, nicht mehr zu erkennen sind. Hierauf nimmt aber der Glanz bei den meisten ungleich schneller wieder zu, als er abnahm, so daß die Zeit der Verdunkelung gegen die der gewöhnlichen Lichtgestalt nur sehr kurz ist. Ein solcher veränderlicher Stern — der größte von allen — ist Algol, dessen Lichtwechsel schon oben, unter Nro. 16 der Sternbilder, angegeben worden. Auch der kleine Stern, welcher am Kopf des Cepheus (m. v. Nr. 6.) am nächsten nach Cassiopea hinüber stehet, vermindert sein Licht jedesmal nach einer Periode von 5 Tagen, 8 Stunden und 38 Minuten; der Stern

η am Antinous (m. v. 25), der unter den drei Sternen des Adlers, und fast in gerader Linie mit ihnen steht, wird jedesmal nach 7 Tagen 4 Stunden 14 Minuten auffallend schwächer an Licht; der obere von den beiden (nach Nr. 7) südwärts unter Wega stehenden, kleinen Sternen, in 12 Tagen 19 Stunden; der Stern am Haupt des Herkules in 60¼ Tagen. Einige kleine Sterne, wie ein im Sternbild der Jungfrau, ein im Löwen und ein in der Krone gelegener, davon der erstere in 295, der andere in 312, der dritte in 323 Tagen sein Licht wechselt, verschwinden dann ganz aus dem Auge; aber auch Mira am Halse des Wallfisches (nach Nr. 21) verlischt nach ohngefähr 334 Tagen und ist zuweilen Jahre lang ganz unsichtbar geblieben; der kleinere Stern η in der Wasserschlange, der mit der Krippe im Krebs und mit Procyon im kleinen Hund ohngefähr ein Dreieck bildet, erlischt nach 494 Tagen. Man leitet den Lichtwechsel der veränderlichen Sterne gewöhnlich von einer Umdrehung derselben um ihre Axe her, wobei abwechselnd jetzt die heller glänzende, dann die andere (etwa mit Flecken bedeckte) Seite uns zugekehrt wird.

Mira im Wallfisch ist zugleich ein Doppelstern. Der größere, an welchem sich die eben bemerkten Veränderungen zeigen, ist stark roth und hat auch noch einen wahrscheinlich in näherer Beziehung auf ihn stehenden Nebelfleck bei sich; der kleinere ist nur durch gute Fernröhre bemerkbar.

Die neu erscheinenden Sterne, welche zuweilen plötzlich, an Stellen des Himmels, wo vorher gar kein augenfälliger Stern bemerkt worden, aufflammten, scheinen auch, wenigstens zum Theil, zur Klasse der veränderlichen Sterne zu gehören. So der von Tycho de Brahe beschriebene, der im Jahre 1572 am Stuhl der Cassiopea erschien; denn in derselben Gegend hatte sich auch in den Jahren 1264 und 945 ein neuer Stern gezeigt. Andere neuerschienene Sterne sind der von 125 vor Christo, den Hipparch beobachtete; der von 389 nach Chr. Geb., der heller als der Abendstern glänzte. Einer am Fuße des Ophiuchus, von Kepler beschrieben, er-

schien im Jahre 1604. Auch im Jahr 1670 sahe Cassini in dem Sternbild der Cassiopea 5 neue Sterne, von minder augenfalligem Lichte.

Lichtveränderung der Fixsterne, im Verlauf längerer Zeiten. Der Stern zur Linken des Atair war sonst heller, als der zur Rechten gelegene; der zunächst an der Deichsel stehende Stern δ, im Viereck des großen Bären, war sonst heller, als jetzt, eben so der zwischen dem mittleren Deichselstern des großen und den Vordersternen des kleinen Bären gelegene Stern α im nördlichen Drachen. Auch Castor war sonst heller, als Pollux. Dagegen war Enif, am Maul des Pegasus, sonst nicht so hell, als er jetzt ist.

Eigenthümliche Bewegungen der Fixsterne. Auch die Fixsterne haben zum Theil eine, freilich erst nach längeren Zeiträumen bemerkbare Fortbewegung, nach sehr verschiedenen Richtungen hin; eine Fortbewegung, welche sich, wie man dieß in neuerer Zeit anerkannt hat, nicht bloß aus einer Fortbewegung unserer Sonne, und mit ihr unseres ganzen Planetensystemes erklären läßt, sondern in andern, in den Fixsternen selber gelegenen, bewegenden Kräften begründet seyn muß. An Arctur bemerkten schon frühere Astronomen, daß er, seit des Ptolemäus Zeiten (der um 125 nach Christo die Stellungen der Sterne beschrieb) sich fortbewegt haben müßte, und zwar, wie man weiter hernach berechnete, bewege er sich gegen Süden hin, in etwa 132 Jahren um 5 Minuten des Raumes, mithin, in fast 1600 Jahren um einen ganzen Grad. In neueren Zeiten hat man gefunden, daß die kleinen Sterne: 61 im Schwan und μ in der Cassiopea unter allen Fixsternen die stärkste eigenthümliche Fortbewegung haben, welche jährlich über 5 Secunden, mithin in 12 Jahren eine Minute, in 720 Jahren einen Grad austrägt. Auch Aldebaran, Procyon, Sirius und eine Menge andrer nahmhafter Fixsterne bewegen sich, aber so langsam, daß mehrere Jahrtausende vergehen, ehe diese Bewegung nur einen Grad des Himmelsgewölbes ausmacht.

Im Ganzen lassen sich freilich die Linien und mathematischen Figuren, womit schon Hipparch (nach Ptolem. μαθ. συντ. L. VII. c. 1.) die Sterne und Sterngruppen umschreibt noch immer am Himmel als dieselben erkennen und geben hierdurch ein Zeugniß von der Unveränderlichkeit des Fixsternenhimmels. So geht z. B. noch jetzt eine Linie von Denebola am Löwen nach dem äußersten Schwanzstern des großen Bären gezogen, durch die vordersten Sternlein am Haupthaar der Berenice; eine Linie durch das zweite (mehr nach dem Halse zu) stehende Paar der kleinen Sterne, am Kopf des Löwen, trifft noch jetzt auf den Stern am Halse der Wasserschlange; noch jetzt trifft eine durch die beiden Sterne der Wage gezogene Linie jenen Stern (μ) des Schlangenhalters, in dessen nächster Nähe zwei andere kleine Sternlein stehen, oder es liegen noch immer, wie zu Ptolemäus Zeit die beiden nördlichen Sterne am Kopf des Widders, der am Knie des Perseus und Capella, eben so wie Capella mit dem Stern bei der nördlichen Hörnerspitze des Stiers und mit dem hellen Schultersterne des Orion (Betegeuze) und Castor und Pollux mit dem Stern am Halse der Wasserschlange in einer geraden Linie u. s. w. Dagegen steht Arctur nicht mehr in den von Hipparch und Ptolemäus angegebenen Linien und sein Fortrücken wird noch deutlicher erkannt, wenn man die Stellung desselben zur Zeit jener Alten, nach ihren genaueren Angaben der Längengrade mit der jetzigen vergleicht.

Die Nebelflecken. Unsre Milchstraße, so sahen wir oben bei Nro. 3, erscheint, wenn man sie mit einem guten Fernrohr betrachtet, großentheils aus kleinen, enggedrängten Sternen zusammengesetzt, deren Zahl von einigen Astronomen gegen 75 Millionen geschätzt wird. Man erklärt sich die Erscheinung jenes großen, um das ganze Himmelsgewölbe herumgehenden Lichtgürtels dadurch, daß man annimmt, diese Millionen der Fixsterne seyen in eine große, weite Ebene oder in linsenförmiger Gestalt zusammengeordnet; unsre Sonne aber ohngefähr in der Mitte dieser Sternenebene gelegen, weßhalb sich für unser Auge, wenn wir durch die Breite der Ebene, nach ihrem Umkreis hinblicken, die Sterne, welche hier in langen Reihen hinter einander stehen, so zusammendrängen, daß ihr schwaches Licht zuletzt nur noch zu einem nebelartigen Schimmer zusammenfließt, während außerhalb der Milchstraße, nach der Dicke der großen Sternenscheibe hin, ungleich

weniger Sterne gelegen scheinen. Denn die Ausdehnung der großen Ebene, ihrer Länge nach, wird auf 1500, die Höhe oder Dicke nur auf etliche hundert solcher Räume geschätzt, wie der zwischen unserer Sonne und dem nächsten Fixsterne ist. Außer der neblichten Zusammendrängung der Sterne in der Milchstraße, werden denn auch in andern Gegenden des Sternenhimmels ähnliche Lichtnebelflecken oder Punkte bemerkt, welche sich, durch starke Fernröhre betrachtet, auch zum Theil in kleine Sterne auflösen lassen, zum Theil aber wirklich, wie der Name sagt, nur aus einem zarten, formlos über den Himmelsraum ergossenen, veränderlichen, leuchtenden Nebel bestehen. Die Nebelflecken der ersteren Art werden von vielen Astronomen für ferne Milchstraßen gehalten, welche, so wie die unsrige, aus vielen Millionen Sternen zusammengesetzt wären. „Denn in einem Abstand von 10 ihrer Durchmesser. würde unsere ganze Milchstraße nur so groß, als das Siebengestirn, im Abstand von 100 Durchmessern noch etwa so groß, als der oben bei Nro. 17 erwähnte, kaum erkennbare Nebelfleck im Sternbild der Andromeda erscheinen.“ Eben dieser Nebel der Andromeda, der noch vor allen anderen durch ein scharfes Auge bemerkbar ist, gehört unter die zum Theil in Sterne auflösbaren, während ein andrer, der um den mittleren Stern am Schwerte des Orion steht, aus einem flüßigen, seine Gestalt beständig verändernden Lichtwesen besteht. Man findet übrigens schon durch mittelmäßig gute Fernröhre mehrere merkwürdige Lichtnebel: in der Gegend des Mundes vom Pegasus, am Kopf des Wassermanns und unterhalb dem Steinbock, so wie am Fuße des Antinous und bei dem Bogen des Schützen. Nach einer andern Richtung hin findet man gleichfalls sehr ausgezeichnete Nebelflecken: beim nördlichen Triangel und bei Algol, dann beim Haupte des großen Bären, im Haupthaar der Berenice und bei Vindemiatrix in der Jungfrau, so wie im Krebs. Eben so im Schwan, im Hercules und Ophiuchus; dann bei Antares im Scorpion, bei der Keule des Orion und am südlichen Horn des

Stieres. Merkwürdig ist es, daß die meisten und ausgezeichnetsten Nebelflecken in einer zweistrahligen Zone liegen, welche die Milchstraße in der Gegend der Cassiopea und des Perseus durchschneidet und wovon der eine Strahl von dem Sternbild der Jungfrau (bei Vindemiatrix) durch das Haupthaar der Berenice, nach Algol und dem nördlichen Triangel, der andere aber vom Krebs durch das Haupt des großen Bären nach dem Kopf des Pegasus und des Wassermannes, dann weiter unter den Steinbock hinuntergeht. Man unterscheidet mehrere Tausende von Nebelflecken, an denen man die sonderbarsten Gestalten (ringförmige, hackenartig gebogene, büschelförmige u. s. w.) bemerkt. Unter die räthselhaftesten gehören die sogenannten planetarischen, welche, durch ein gutes Telescop betrachtet, als wirkliche runde Scheiben mit deutlichem Durchmesser erscheinen, nicht, wie die Fixsterne, als unmeßbare Pünktlein. An Rauminhalt übertreffen diese merkwürdigen Weltkörper unsre Sonne vielleicht tausend-Millionen Mole, und dennoch leuchten sie mit einem so schwachen Lichte, daß sie selbst von unsren kleinsten Fixsternen unvergleichbar weit an Glanz übertroffen werden. Denn auch das schärfste Auge vermag sie nicht zu erkennen, wenn es nicht sehr starke Fernröhre zu Hülfe nimmt. Vermuthlich sind diese sogenannten planetarischen Nebel doch nichts andres, als zarte, flüssige Lichtnebel-Gebilde.

Die Zahl der Sterne der Milchstraße wurde von Herschel auf ähnliche Weise geschätzt, oder aufs Ohngefähre hin berechnet, auf welche, nach einem altbekannten Verfahren, die Zahl der Sandkörner eines großen Sandhaufens geschätzt werden kann. Herschel zählte, wiederholte Male, die Sterne, welche auf einmal in dem Gesichtsfeld seines Fernrohres erschienen, wenn er mit ihm die Milchstraße betrachtete, und berechnete dann, wie viel solcher Gesichtsfelder die ganze Milchstraße umfasse.

Die Doppelsterne. Viele Sterne, welche mit bloßem Auge, und selbst noch durch ziemlich gute Fernröhre betrachtet, nur als ein Stern gesehen werden, bestehen eigentlich aus zwei, ja aus drei und noch mehreren ganz ungemein nahe beisam-

menstehenden Sternen. So ist Castor, der oberste Stern in den Zwillingen, aus zweien zusammengesetzt. Wenn man, wie dieß in neuerer Zeit Herschel, Struve und mehrere treffliche Astronomen gethan haben, genau auf die wechselseitige Stellung solcher Sternen-Paare oder Drillinge u. s. Rücksicht nimmt, so bemerkt man bald, daß diese Stellung sich verändere und daß solche nahe zusammengesellte Sterne sich eben so einer um den andern, oder vielmehr um einen gemeinsamen Schwerpunkt bewegen, als sich in unserm Planetensystem die Erde um die Sonne oder der Mond um die Erde herumbewegt. Das Sternen-Paar, aus welchem Castor zusammengesetzt ist, braucht ohngefähr 360 Jahre, um sich einmal, der eine um den andern, zu bewegen; eben so lange ohngefähr das Sternenpaar, aus welchem ein Stern am Kniee des Bootes, rechts von Arctur, besteht, so wie ein kleiner Stern (σ) in der Krone, einer (ω) im Löwen, einer (δ) in der Schlange, Nro. 61. im Schwan, ε im Drachen. Bei etlichen Doppelsternen, wie bei einem der an der Spitze des Hinterfußes vom großen Bären steht, (ξ) dann bei einem im Ophiuchus und einem im Bootes, dauert die Zeit des Umlaufes nur 60 bis 70 Jahre, mithin nicht länger, als die gewöhnliche Zeit eines Menschenlebens. Bei andern, wie bei Ras Algethi, oder dem Kopfstern am Hercules, dann bei dem vierfachen Stern ξ in der Waage und bei dem Stern der zweiten Größe γ im Löwen, welcher oberhalb Regulus, an der Mähne steht, zehnmal so lang, nämlich über 700 Jahre; ja bei dem mittleren Schwanzstern des großen Bären: bei Mizar, welcher ebenfalls ein Doppelstern ist[1]) und bei mehreren andern über tausend Jahre. So bewegt sich dort, in den oberen Himmelsräumen eine Sonne um die andere; Weltkörper von gleicher, selber leuchtender Natur und Art sind, so wie hienieden die einer fremden Beleuchtung bedürftige Erde mit

1) Doch darf man nicht etwa den Alcor, der über 4 Minuten von Mizar absteht, für den Begleiter halten.

ihrem Monde, eng und ungemein nahe zusammengesellt.

Wenn die Begleiter der Fixsterne planetarisch dunkle Weltkörper, wie die Begleiter unserer Sonne wären, so würden sie auch durch die stärksten Fernröhre unbemerkbar bleiben, auch wenn ihre Größe ungleich viel bedeutender wäre, als die der Weltkörper unsers Sonnensystems. Denn ein planetarischer, nur beleuchteter, nicht selber leuchtender Körper würde, wenn er auch eben so groß wäre als die Sonne und so stark beleuchtet, als Venus, dennoch schon in einem Abstande, welcher den des Uranus kaum 100000 mal übertrifft, für unsere Fernröhre unentdeckbar seyn. Außerdem aber, daß die Weltkörper der Doppelsterne von selbstleuchtender Natur sind, erscheinen sie auch häufig von gleicher Größe und stehen dabei überaus nahe aneinander. Denn bei den meisten der von ihm genau beobachteten Doppelsterne glaubte Herschel einen ganz deutlich bestimmbaren Durchmesser zu bemerken, welchen er bei Castor $1\frac{1}{3}$ bei σ der nördlichen Krone sogar mehrere Secunden groß schätzte. Er pflegte auf die Sicherheit dieser Bestimmung ein großes Gewicht zu legen und gab unter andern den wechselseitigen Abstand solcher Sterne immer nach Durchmessern derselben an. Nach diesen Angaben würden dann die Begleiter jener riesenhaften Sonnen noch näher an ihrem Hauptkörper stehen, als die meisten Monde unsers Planetensystems an ihrem Centralkörper, und es müßte nach dem, was weiter unten hierüber gesagt werden wird, die Naturbeschaffenheit dieser leuchtenden Welten, die bei solcher Größe und solcher wechselseitiger Nähe dennoch sich so langsam bewegen, eine viel andere seyn, als die unserer dichter körperlichen Planeten und unserer Sonne. Abgesehen jedoch, selbst von der Angabe des Abstandes der Doppelsonnen nach Durchmessern derselben, schätzt Littrow (popul. Astr. II. 249) die Entfernung Castors von seinem Begleiter nur so groß, als den der Sonne von Jupiter oder höchstens vom Saturn. Wie schon erwähnt, besteht öfters das System solcher Doppelsonnen nicht bloß aus 2, sondern aus 3, 4 und noch mehreren Sternen. σ im Orion besteht aus sechzehn zusammengehörigen Sternen, bei ε in der Leyer und ϑ im Orion ist der Doppelstern aus zwei Paaren zusammengesetzt. In einem solchen Viergespann von Sternen bewegt sich immer ein Stern um seinen Nachbar und beide gemeinschaftlich wieder um ein andres Sternenpaar.

Die körperliche Größe der Fixsterne.

Einige Fixsterne, wie Aldebaran am Haupt des Stieres, und Wega in der Leyer, erscheinen, nach

Herschels Beobachtungen, schon mit einem sehr meßbaren Durchmesser. Berücksichtigen wir hiebei die vermuthliche Entfernung dieser Sterne, so müssen wir ihren Durchmesser mehr hundertfältig, ihren Rauminhalt aber um mehr als eine Million Male größer setzen, als jenen unserer Sonne.

Die Entfernung und Naturbeschaffenheit der Fixsterne. Ein gesunder Mann gehet zwar schnell seinen Weg über Gebirg und Thal, aber zehnmal schneller als der Mensch ist der Vogel, zweimal schneller als der Vogel ist der Sturmwind, zwanzigmal schneller als der Sturmwind ist der Schall, neunzigmal schneller als der Schall ist der Gang der Erde um die Sonne, zehntausendmal (10313) geschwinder aber, als der Lauf der Erde auf ihrem Wege der Jahre, ist die Bewegung des Lichtes. Denn von der Erde zum Monde, welchen ein gewöhnlicher, nächtlich rastender Mensch zu Fuße erst nach 29 Jahren erreichen würde, geht das Licht in 1¼ Secunde Zeit; von der Sonne zur Erde, wohin die mittlere Schnellkraft einer Kanonenkugel, die doch nur um die Hälfte langsamer ist als der Schall, nach 25 Jahren führen würde, braucht der Lichtstrahl nur 8 Minuten und 7 Secunden Zeit. Dennoch ist der Abstand der Fixsterne von uns so ungeheuer groß, daß der schnelle Lichtstrahl, wenn er von unserer Sonne ausgegangen, erst im siebenten, ja wenn wir hiebei Struve's und Walbecks Angabe über die Parallaxe der nächsten Fixsterne berücksichtigen, erst im 174ten Jahre zum nächsten Fixsterne käme. — Die Fixsterne sind allerdings von selber leuchtender Natur, wie unsre Sonne, ob aber diesen Sonnenwelten, eben so wie der unsrigen, in solcher Nothwendigkeit und in solcher Masse, das planetarisch Feste und Dunkle beigesellt sey, oder ob dort nur selber leuchtende Welt der selber leuchtenden gegenüber stehe; ob nicht dort Gesetze der Bewegung und der Wechselwirkung der Welten herrschen, so verschieden und doch so innerlich verwandt den Gesetzen unsrer planetarischen Bewegung, als es die Lebenskräfte, welche in der organischen Welt

wirken, der Schwere und gegenseitigen Attraktion sind, welche die unorganischen Körper beherrschen; das vermag die Wissenschaft auf ihrem jetzigen Standpunkt noch nicht, weder zu bejahen, noch zu verneinen.

Obgleich die Weise, wie der Abstand der Gestirne von unserer Erde bestimmt wird, erst in einem der folgenden Abschnitte deutlicher erläutert werden kann, erwähnen wir dennoch, hier vorläufig, einige der neueren Angaben über die Entfernung der Firsterne. Wie es der Astronomie der früheren Menschenalter mit den Vermuthungen über die Entfernung der Sonne von der Erde erging, so ergeht es noch der Sternkunde dieser Tage mit den Vermuthungen über die Entfernung der Firsterne. Denn diese scheint so unerwartet groß, die jährliche Parallaxe (woraus jene allein zu berechnen ist) so klein, daß sie nach Ponds Aeußerung für unsere jetzigen Werkzeuge unmeßbar ist. Wäre die Parallaxe der ganzen Erdbahn für die nächsten Firsterne, nach der gewöhnlichen schon sehr gemäßigten Annahme eine Secunde groß, so ließe sich hieraus ihre Entfernung auf 412528 Abstände der Erde von der Sonne oder auf 9 Billionen Meilen berechnen. Allein nach Pond soll sie bei Wega und γ des Drachen noch nicht $\frac{1}{5}$ Secunde (die für den halben Durchmesser der Erde noch nicht 0″, 1), nach Struve und Walbeck bei den Sternen erster bis vierter Größe gar nur 0″ 036 betragen. Hiernach erhielte die ungeheure Weitung zwischen unserm Sonnensystem und den nächsten Firsternen eine Ausdehnung von $11\frac{1}{2}$ Millionen Erd- oder 597450 Uranus-Abständen von der Sonne, was gleich ist 239 Billionen Meilen, und selbst die Blitzesschnelle des Lichtstrahles durchmäßt diesen Raum erst nach 173 Jahren. Was aber die berechnende Astronomie in neuerer Zeit der Tiefe des Firsternenhimmels an Ausdehnung zulegte, das hat sie ihm von einer andren Seite wieder daran abgezogen. Denn nach Olbers Berechnungen über die Abnahme des Lichtes der Firsterne mit ihrer Entfernung (m. v. Bodes Jahrbuch auf 1826 p. 110) kann der Raum des Himmels, welchen wir selbst mit unsren mächtigsten Fernröhren überblicken, auf's Höchste nur 10000 Firsternenweiten betragen, während ihn Herschel auf 320000 solcher Weiten schätzte. So wären schon hiernach die Tausende der Herschel'schen Milchstraßen mit ihren Billionen von Sternen auf einen viel engeren Raum zusammengedrängt, als ihnen die Astronomie früher zugemessen hatte. Aber auch aus anderweitigen Beobachtungen scheint hervorzugehen, daß die wechselseitigen Abstände der Firsterne von einander bei weitem nicht so groß sind, als der der Sonne von den nächsten Sternen,

sondern daß da öfters (z. B. in den kuglichen Sternenhaufen) Tausende, ja Millionen von Sonnen in einem Raum beisammenstehen, „nicht größer als der zwischen der Sonne und Sirius" (m. v. die treffliche Bearbeitung von Herschels Werken durch J. W. Pfaff). — Sehr beachtenswerth sind auch die Folgerungen, die sich nach andern Seiten hin aus der Annahme eines solchen ungeheuren Abstandes ziehen lassen. In einer Entfernung, in welcher der ganze Durchmesser der Erdbahn 1″ groß erschiene, betrüge der erscheinende Durchmesser unsrer Sonne nur den 219ten, bei einer Parallaxe von $\frac{1}{5}$ Secunde nur den 1095ten, bei 0″,036 Parallaxe nur den 6082ten Theil einer Secunde. Würde auch in solchem ungeheuren Abstande das leuchtende Pünktlein: Sonne genannt, noch für ein Menschenauge bemerkbar seyn? Und wie riesenhaft groß müßten dann jene oberen leuchtenden Welten seyn, an denen Herschel, wie an Aldebaran und Wega, einen Durchmesser von $1\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{3}$ Secunde bemerkt hat? Würde nicht so mancher dieser „leuchtenden Herrscher", wenn er da stünde, wo unsre Sonne steht, das ganze Gebiet der Planetenbahnen, bis hinaus zum Gebiet des Saturn, ja des Uranus schon allein ausfüllen, so daß in einer solchen ganzen großen Weite kein Raum für einen andern Stern wäre, als nur für ihn?

II. Die Weltkörper unsres eignen Sonnengebietes.

A. Benennung der fünf augenfälligeren Planeten, nebst Angabe ihrer ohngefähren Stellung, während der nächsten fünfzig Jahre (1832 bis 1882).

Wenn ein Freund der Betrachtung der Gestirne, etwa nach der unter I, A. gegebenen Anleitung, die Sternbilder der Alten und die augenfälligsten Sterne in ihnen kennen lernen wollte, so würde, nicht selten, sein Bemühen dadurch erschwert werden, daß an Stellen des Himmels, wo die vorstehenden Beschreibungen der Sterngruppen und Zeichen ihm keinen sehr augenfälligen Stern erwarten ließen,

sein Blick auf einen auffallend großen Stern fiele, ja zuweilen auf mehrere, an solchem Ort zusammentreffende. Diese Sterne dann, die nur als Gäste und Fremdlinge durch die unveränderlich fest stehenden Gruppen des Fixsternenhimmels hindurchgehen, sind die Planeten. Ein geübtes Auge unterscheidet sie leicht von den Fixsternen. Denn die Planeten leuchten, obgleich sie wegen ihrer zum Theil millionenfältig größeren Nähe, von der Erde aus gesehen, einen unvergleichbar viel größeren Durchmesser haben, als die Fixsterne, dennoch nicht mit jenem funkelnden, sonnenartigen Glanze, wie diese, sondern scheinen mit einem mondenartigen Lichte, wie etwa die Krystalle des Kalkspathes oder des Kiesels neben dem hellglänzenden Demant, beim Licht der Kerzen. An den Fixsternen bemerkt man beständig ein blitzendes und zitterndes Bewegen des Lichtes, gleich dem Widerscheine der Sonnenstrahlen im rinnenden Wasser; das der Planeten stehet unbewegt und ruhig vor dem Auge da, wie der Glanz der Sonne am starren Schneefelde. — Die Fixsterne, wie schon oben erwähnt, verändern ihre wechselseitigen Stellungen auf keine dem Auge, in der kurzen Spanne der Zeit eines Menschenlebens, merkliche Weise. Die Planeten dagegen bewegen sich in einem, meist schon nach wenig Tagen oder Wochen merklichen Grad am Himmel fort. Der Weg dieses Fortbewegens geht bei allen augenfälligen Planeten nur durch die zwölf Zeichen des Thierkreises, jener Bahn entlang, welche der Mond und die Sonne, von der Erde aus gesehen, am Himmel durchlaufen; weder Mercur noch Venus, weder Mars noch Jupiter und Saturn, werden jemals in jenen Sternbildern des Nordens gesehen, welche bei uns niemals auf- oder untergehen, sondern in jeder Nacht nur einen weiteren oder engeren Kreis um den Pol beschreiben; niemals ganz tief am Horizont des Südens. Dieses erleichtert das Unterscheiden der Planeten von den Fixsternen. Denn in den 12 Bildern des Thierkreises, wo jene nur aufgesucht werden dürfen, sind bloß vier beständig blei-

bende Sterne von solcher Größe, wie die der oben erwähnten 5 Planeten ist: Aldebaran am Stier, Regulus im Löwen, Spica in der Jungfrau uud Antares des Scorpions. Wo sich zwischen diesen, oder neben ihnen, ein anderer großer Stern zeigt, da ist es eine der wandelnden Welten, welche gleich der Erde um die Sonne gehen. Denn das Vorkommen jener Meteore der höheren Ordnung, deren wir oben erwähnten (der neu erscheinenden Sterne), scheint, gerade in den Zeichen des Thierkreises, wo nicht unerhört, doch ungemein selten. Wenn auf diese Weise schon das bloße Auge gewahr wird, welcher Stern ein Planet sey, so wird es dieses noch sichrer durch die Anwendung der Fernröhre erfahren, denn durch diese gesehen erscheint an den Planeten deutlich die Gestalt der Scheibe, welche größer wird, je größer die Kraft der Gläser.

Wir wollen aber überdieß das Erkennen, auch der einzelnen Planeten, noch dadurch zu begründen suchen, daß wir sie in ihrer Eigenthümlichkeit, in welcher sie sich dem bloßen Auge darstellen, beschreiben, und dann die Stellung derselben unter den Sternen auf einige Jahre hinaus angeben.

1) Mercur (Mercurius [1]); Ἑρμῆς mit dem Beinamen στίλβων, bei den Rabbinern כּוֹכָב; bei den Arabern Otârad) wird nur zuweilen, in der Zeit der späteren Abenddämmerung, oder in den Frühstunden vor Sonnenaufgang, als ein zwar kleiner, aber in sehr hellem, weißlichten Lichte glänzender Stern gesehen; meist steht er so nahe bei der Sonne, daß er im Tageslicht verschwindet. Die hohe Lage von München giebt, bei heiteren Nächten, der Atmosphäre eine solche Klarheit und Durchsichtigkeit, daß auch Mercur, so oft er in seiner weiteren östlichen oder westlichen Ausweichung von der Sonne ist, leichter und deutlicher, als an vielen andern Orten in's Auge fällt.

---

1) Cic. Nat. D. II, 20.

2) **Venus** (Stella Veneris, Lucifer[1]), Hesperus [2]); Ἀφροδίτη, Παφία, Ἑωσφόρος[3]) und Ἑσ.έρος[4]); הֵילֵל [5]) und bei den Rabbinern נֹגַהּ [6]); bei den Arabern Zuhara), die auch Abendstern oder Morgenstern heißt, strahlt öfters mit so hellem Lichte, daß sie alle Sterne des Himmels überglänzt, und daß die von ihr beschienenen Gegenstände einen deutlichen Schatten werfen, wie beim Lichte einer fern stehenden Kerze, obgleich sie sich nie, wie Mars oder Jupiter und Saturn, um Mitternacht im Meridian (hoch im Süden) zeigen kann, sondern immer nur wenige Stunden nach der Sonne (als Abendstern) unter-, oder vor ihr (als Morgenstern) aufgeht. Denn die beiden Planeten: Mercur und Venus, stehen näher an der Sonne, als unsre Erde und heißen deßhalb die beiden unteren Planeten. Sie können nie dann aufgehen, wenn die Sonne untergeht, niemals dann untergehen, wenn die Sonne aufgeht, können nie (wie etwa Jupiter) die ganze Nacht am Himmel leuchten; sondern Mercur, als der nächste an der Sonne, kann kaum zwei, Venus kaum vier Stunden nach oder vor der Sonne, also immer nur in dem westlich oder östlich stehenden Zeichen des Thierkreises gesehen werden.

3) **Mars** (Sidus Martis und Fulgor Martius [7]); Ἄρης mit dem Beinamen Πυρόεις; bei den Rabbinern אֱדוֹם; bei den Arabern Mirrich) unterscheidet sich durch sein röthliches Licht. Da er ferner von der Sonne steht, als die Erde (schon zu den oberen Planeten gehört), kann er zu allen Stunden der Nacht, in den verschiedensten Zeichen des Thierkreises gesehen werden. Sein Licht ist schwächer,

1) Virg. Aen. VIII, 589.
2) Virg. Ecclog. VIII, 30.
3) Hesiod. Theogon. v. 381.
4) Hom, Il. XXII, 317.
5) Jes. 14. v. 12.
6) M. v. auch Jes. 62. v. 1 und Prov. 4. v. 18.
7) Cic. somn. Scip. 4.

als das Tageslicht des Mercur und der Venus, und seine erscheinende Größe, in den verschiedenen Abständen von der Erde, sehr verschieden, daher er auch dann, wenn er am Abend gegen den westlichen, oder am Morgen am östlichen Horizont gesehen wird, als ein auffallend viel kleinerer (lichtschwächerer) Stern erscheint, als in jenen Zeiten, wo er am Abend, nach Sonnenuntergang, im Osten und später in der Nacht hoch am Himmel steht; weil er im ersteren Falle seiner Erdferne (gleichsam hinter der Sonne) nahe ist, im andern aber sich in seiner Erdnähe befindet. Am auffallendsten ist dieser Unterschied, wenn er zugleich während seiner Erdnähe im oder bei dem Sternbild des Wassermanns, mithin in oder bei seiner Sonnennähe, ist, wie dies z. B. in den Jahren 1845, so wie 1877 (weniger 1860 und 62) der Fall seyn wird. Dann wird Mars als eine Scheibe von $27\frac{1}{3}$ Secunden Durchmesser gesehen.

4) Jupiter (Jupiter; Ζεὺς, auch Φαέθων und bei den Aegyptern Ὀσίριδις ἀστὴρ; bei den Rabbinern צֶדֶק; bei den Arabern Muschtari), der größte unter allen Planeten, ist, nächst Venus, der schönste Wandelstern an unserm nächtlichen Himmel, der mit einem stillen, gelblichweißen Lichte, gleich einem kleinen Monde, leuchtet. Im Mittel erscheint er uns 40, zuweilen $49\frac{1}{5}$ Secunden groß.

5) Saturn (Saturnus [2]); Κρόνος, mit dem Beinamen Φαίνων, auch Νεμέσεως ἀστὴρ; bei den Rabbinern שַׁבְּתַי; bei den Arabern Zuhhel) hat ein viel matteres Licht als Jupiter und erscheint von bleichröthlicher Färbung. Er ist aber auch, wie wir hernach sehen wollen, unter den fünf augenfälligeren Planeten der von der Sonne und Erde am weitesten abgelegene. Von den übrigen Merkwürdigkeiten des Saturn, so wie von den fünf lichtschwächeren Planeten, welche das bloße Auge nur schwerlich unter den kleinen, kaum noch unterscheid-

---

1) Horat. Carmin. II, 17, 22.
2) Virg. Georg. I, 336.

baren Sternen des Himmels aufzufinden vermag, wird nachher noch die Rede seyn.

Das Erscheinen der fünf lichthelleren Planeten in den nächsten 50 Jahren.

Im Jahr 1832, im Monat Mai (denn früher wird die zweite Ausgabe dieses kleinen Lehrbuches schwerlich in den Händen der Leser seyn können) wird, am 5ten des Monates, Mercur an der Sonnenscheibe vorübergehen (m. v. den letzten Abschnitt). Die Zeit des Vorüberganges fällt für unser Vaterland in die Mitte des Tages, von Vormittag zwischen 9 und 10, bis Nachmittags zwischen halb 5. Ferner wird am 8ten Mai, Abends nach 10, Saturn vom Monde bedeckt. Uebrigens zeigt sich in den Abendstunden des Mai unter den 5 augenfälligeren Planeten nur Saturn, hoch am Himmel, im Sternbild des Löwen; Mars und Jupiter im Wassermann, stehen in den Morgenstunden am Himmel, und auch Venus ist noch Morgenstern. — In den Abendstunden des Juni wird Saturn, noch hoch am südwestlichen Himmel, im Sternbild des Löwen gesehen. Da nun die Erde und bald auch die Sonne in die Ebene des Ringes (m. v. u. II. B.) tritt und mithin der Ring nur noch an seiner schmalen Schneide beleuchtet wird, verschwindet er für gewöhnliche Fernröhre und wenn später (am 29. Sept.) die Erde nach der unerleuchteten Kante des Ringes hinsteht, auch für die stärksten Fernröhre ganz aus dem Auge. In den Nachmitternachtsstunden erscheinen Jupiter und Mars (der nun in die Fische rückt) am Himmel; Venus zeigt sich nur noch einige Minuten als Morgenstern. — Im Juli am Abend steht Saturn tiefer in S. W. und geht zuletzt schon wieder gegen 9 unter, Jupiter und Mars gehen schon wieder vor und zuletzt um Mitternacht auf, Venus ist unsichtbar. Im August geht Saturn anfangs bald nach der Sonne unter, bei welcher er im Verlauf des Monats verschwindet. — Dagegen zeigt sich nun Jupiter, der im Wassermann rückgängig ist, am östlichen Himmel und

scheint jetzt die ganze Nacht; auch Mars, der in den Stier rückt, geht in frühern Vormitternachts-stunden auf. — Im September am Abend zeigen sich Jupiter und etwas später Mars, in den Morgenstunden zeigt sich wieder Saturn und gegen Ende des Monats kann auch Mercur im Löwen augenfällig werden. Im October am Abend, wird Jupiter hoch im S. O. am Himmel gefunden und auch Mars im Stier, geht zeitig auf. Am Morgen zeigt sich Saturn bei dem Sternbild der Jungfrau und im Anfang des Monats auch Mercur. Im November in den Abendstunden läßt sich Venus im Scorpion und Schützen wieder als Abendstern sehen; Jupiter steht hoch in Südost und Süden, Mars, rückgängig im Stiere, scheint die ganze Nacht. Saturn geht Anfangs des Monats früh vor 3, zuletzt gegen 1 Uhr auf. In den December-Abenden zeigt sich Venus als Abendstern im Schützen und Steinbock, Jupiter ist wieder rechtgängig im Wassermann; Mars noch rückgängig im Stier. Vor der Mitte des Monats kann auch Mercur nach Sonnenuntergang im Schützen sichtbar werden. Saturn, im Sternbild der Jungfrau, geht bald nach und zuletzt wieder vor Mitternacht auf.

Am 22. November dieses Jahres kommt auch das Nebeldunst-Wölklein, welches den von Bielaschen Cometen bildet, in seine Sonnennähe. Dieser zwergartige Himmelskörper ist es, aus welchem die Zeitungsblätter unsrer Kaffeehäuser mehrmalen ein Schreckbild des unwissenden Volkes gemacht haben. Seine Bahn kann sich allerdings, nach der Rechnung unsrer Astronomen, der Erdbahn nähern; aber die Erde selber steht z. B. in diesem Jahr, wenn der Comet gegen die Gränze ihrer Bahn hinkommt, 11 Millionen Meilen von dem Punkt seiner Annäherung entfernt; und so mag es auch wohl andre Male die Einrichtung des großen Uhrwerks des Himmels mit sich gebracht haben und noch mit sich bringen, sonst würden wir auf diesen Cometen, der in jedem siebenten Jahre (jedesmal nach etwa 2460 Tagen) wieder zur Erde kommt, nicht erst so spät aufmerksam geworden seyn. Ueberhaupt ist die Wahrscheinlichkeit, daß dieser Comet einst an unsre Erde anstoßen und sie beschädigen könne, ohngefähr eben so groß als die ist,

daß eine Erbse, die ein Knabe nach Belieben an irgend einem Tage des Jahres zu seinem Dachfenster herauswirft, dem Kaiser, der in diesem Jahre (man weiß jedoch nicht welchen Tag) durch die Stadt, in welcher der Knabe wohnt, reisen wird, in die rechte Westentasche hineinfahren und daselbst das Glas seiner Uhr zerbrechen wird.

Im Jahr 1833. Im Januar, in den Abendstunden, erscheint Venus, als heller Abendstern am westlichen Himmel im Steinbock und dann im Wassermann; Jupiter, der im Frühling dieses Jahres seine Sonnennähe erreicht, glänzt im Sternbilde des Wassermanns und in der Mitte des Monats wird auch Mercur auf einige Minuten in der späteren Abenddämmerung sichtbar. Mars rückgängig im Stier, stehet am Abend gegen Südost; Saturn, rückgängig bei der Jungfrau, erhebt sich gegen und dann vor zehn Uhr über den Horizont. — In den Abendstunden des Februar glänzt Venus als Abendstern in den Fischen; Jupiter Anfangs in der Nähe von Venus, geht in immer früherer Abendzeit (zuletzt schon gegen 7) unter; Mars, im Stier, steht zwischen 7 u. 8 im Süden (im Meridian) und fast zu gleicher Zeit erhebt sich Saturn im Osten über den Horizont. — Im Monat März in den Abendstunden zeigt sich Venus und am Ende des Monats auf einige Minuten auch Mercur im Widder. Mars steht hoch im Süden; Saturn, noch rückgängig beim Sternbild der Jungfrau, im Osten; Jupiter wird in der hellen Abenddämmerung unsichtbar. — Im Monat April, des Abends zeigt sich Venus, in ihrem hellsten Glanz beim Siebengestirn und geht erst gegen 11 unter; Mars in den Zwillingen wird auch hoch im Südwest gesehen; Saturn steht gegen Südost. — Im Mai wird Venus im Stier rückgängig, geht früher unter und verschwindet (als Neuvenus) bei der Sonne; Mars in den Zwillingen, steht in S. W.; Saturn hoch im Süden. In der Morgenzeit vor Sonnenaufgang zeigt sich Jupiter wieder ein wenig. — In den Abendstunden des Monats Juni erscheint Mars, im Krebs am S. W. Himmel; Saturn, der nun wie=

der rechtgängig wird, steht hoch in S. W. bei dem Sternbild des Löwen. In der Morgenstunde vor Sonnenaufgang zeigt sich Jupiter, zuletzt Venus (als Morgenstern) im Stier. — Im Juli, des Abends, findet sich Mars, der nun gegen den Löwen vorrückt und im Verlauf dieses Monats die Nähe von Regulus erreicht, schon tiefer am westlichen Horizont und geht zuletzt vor 10 unter; auch Saturn geht in den früheren Vormitternachtsstunden unter. Nach Mitternacht geht Jupiter, im Widder, auf und bald nach ihm erscheint Venus (als Morgenstern) am östlichen Horizont. — Im August verschwindet Mars in der Abenddämmerung und auch Saturn fällt nur noch in der ersten Hälfte des Monates tief gegen W in's Auge; dagegen geht nun Jupiter wieder in den frühen Vormitternachtsstunden auf und auch Venus zuletzt in den Zwillingen unter Castor und Pollux, erhebt sich bald nach Mitternacht über den Horizont. — Im September ist Jupiter, welcher noch in der Nähe seines Periheliums steht, im Widder rückgängig und geht schon Abends zwischen 7 — 8 auf; Venus, im Krebs, leuchtet als Morgenstern, und auch Mercur wird in den ersten Tagen des Monates, in demselben Sternbild, früh vor Sonnenaufgang augenfällig. — Im October, am Abend, zeigt sich gegen Osten Jupiter (rückgängig im Widder); vor Sonnenaufgang Venus im Löwen; dann auch Saturn (in der Jungfrau), welchen Venus gegen Ende des Monates einholt. — Im November am Abend zeigt sich Jupiter; am Morgen Saturn und Venus am Himmel. — Im December am Abend steht Jupiter, der nun wieder rechtgängig wird, beim Sternbild des Widders hoch in S. O. u. S.; nach Mitternacht erhebt sich Saturn (in der Jungfrau) über den Horizont; Venus im Scorpion erscheint vor Sonnenaufgang. — Uranus [1]), als ein nur

---

1) Bei Uranus, der ohnehin nicht mehr eigentlich zu den augenfälligen Planeten gehört und den man höchstens

für scharfsichtige Augen erkennbares Sternlein der 6ten Größe, findet sich in diesem Jahre im Steinbock, über den beiden horizontal beisammen stehenden Sternen am Schwanze. Er kommt im August in Opposition mit der Sonne und ist dann die ganze Nacht am Himmel.

Im Jahr 1834. Im Januar, während der Abendstunden, wird Jupiter hoch im Süden am Himmel gesehen, denn er rückt jetzt vom Sternbild des Widders in das des Stieres vor. Gegen und vor Mitternacht erscheint Saturn in Osten, im Sternbild der Jungfrau. Am Morgen vor Sonnenaufgang zeigt sich noch zu Anfang des Monats Venus als Morgenstern und mit ihr zugleich Mercur, im Scorpion. — Im Febtuar, am Abend, steht Jupiter im Sternbild des Stiers, hoch in Südwest; Saturn, rückgängig im Sternbild der Jungfrau, geht nach 9, zuletzt gegen 8 Uhr auf. Vor Sonnenaufgang zeigt sich zuletzt Mars wieder am östlichen Horizont. — Im März, in den Abendstunden, wird in der zweiten Woche des Monates Mercur in den Fischen etwas augenfällig; Jupiter, im Widder, steht tiefer gegen Südwest; Saturn in Osten. In den Morgenstunden erscheint Mars, im Sternbild des Steinbocks. — Im Monat April, in den Abendstunden wird Saturn hoch in Südost im Sternbild der Jungfrau gesehen, in welchem er jetzt rückgängig ist und gegen Ende des Monats zeigt sich auch Venus als Abendstern wieder ein wenig am Himmel. Mars, welcher in den Morgenstunden sichtbar ist, rückt aus dem Steinbock zum Wassermann vor. — Im Mai des Abends scheint Venus im Stier, am westlichen Himmel, Saturn steht in Süden; Mars, der nun in die Fische

---

nur an seinem (freilich sehr langsamen) Fortrücken als einen Wandelstern erkennt, genügt es vollkommen, wenn wir in jedem Jahr nur einmal, etwa für den Monat, in welchem er in Opposition mit der Sonne kommt, seine Stellung angeben.

tritt, geht früh zwischen 3 und 2 auf. — Im Juni scheint Venus als Abendstern in den Zwillingen, und in der letzten Hälfte des Monats kann auch Mercur unter Castor und Pollux, in Nordost, während der Abenddämmerung augenfällig werden. Saturn, der wieder rechtgängig wird im Sternbild der Jungfrau, steht in S. W.; Mars rückt in den Widder und geht früh zwischen 1 und 2 auf; auch Jupiter, im Sternbild des Stiers, glänzt vor Sonnenaufgang wieder am Himmel. — Im Juli, am Abend, zeigt sich Venus im Krebs und Löwen, Saturn geht schon wieder in den Vormitternachtsstunden unter. Mars, im Widder, dann im Stier, so wie Jupiter im Stier gehen beide bald nach und zuletzt vor Mitternacht auf. — In den frühern Abendstunden des August zeigen sich Venus, und, in der ersten Zeit des Monates, auch noch Saturn in der Jungfrau. In den spätern Abendstunden (zwischen 10 — 11) erscheinen Mars und Jupiter beisammen im Sternbild des Stiers; am Morgen wird Mercur, in der zweiten Hälfte des Monates ein wenig augenfällig. — Im September zeigt sich Venus nur auf wenige Minuten in der Abenddämmerung, Mars rückt gegen die Zwillinge vor und geht zwischen 9 und 10; Jupiter zuletzt schon gegen 8 auf. — Im October, am Abend steht Venus tief am westlichen Horizont im Scorpion; Jupiter erscheint in Osten und ist rückgängig im Stier; Mars in den Zwillingen geht etwas später auf. — Im November, am Abend, scheint Venus ziemlich hell im Schützen, am westlichen Horizont; gegen Südost glänzt Jupiter und etwas später in Osten Mars. Am Morgen vor Sonnenaufgang zeigt sich Saturn in der Jungfrau. — Im Decembermonat verschwindet Venus allmählig in der Nähe der Sonne, mit welcher sie gegen Ende des Monates als Neuvenus in Conjunction tritt; Jupiter steht hoch in Südost unter den Plejaden am Himmel; Mars, in den Zwillingen, unter Castor und Pollux, ist rückgängig und erhebt sich schon vor Son=

nenuntergang über den östlichen Horizont. Des Morgens, vor Sonnenaufgang kann in der ersten Woche des Monates Mercur in der Wage augenfällig werden; Saturn rückt gegen Spica, im Sternbild der Jungfrau hin und geht in den Nachmitternachtsstunden auf. — Uranus ist noch beim Schwanz des Steinbockes, gegen den Wassermann hin aufzusuchen, er kommt zu Anfang der letzten Hälfte des Augusts in Opposition mit der Sonne und steht dann in den Abendstunden der Herbstmonate hoch am Himmel gegen Süden hin. — Der früheren Berechnung nach könnte schon in den letzten Monaten dieses Jahres der Halley'sche Comet, wenn auch nur für Fernröhre, sichtbar werden. (M. v. die Endbemerkung zum nächsten Jahre.)

Das Jahr 1835. Im Januar zeigt sich Mars, der noch in den Zwillingen rückgängig ist, in den Abendstunden am östlichen, Jupiter (im Widder) am südöstlichen und südlichen Himmel; Saturn, in der Jungfrau (bei Spica), geht gegen Mitternacht auf. — Im Februar kann Mercur gegen die letzte Zeit des Monates am Abend nach Sonnenuntergang (im Wassermann) ein wenig augenfällig werden; Mars, der wieder rechtgängig wird, scheinet (in den Zwillingen) die ganze Nacht; Jupiter erreicht schon in den früheren Abendstunden den Meridian; Saturn (rückgängig im Sternbild der Jungfrau) geht vor 11, zuletzt um 9 Uhr auf; Venus zeigt sich wieder als Morgenstern im Schützen. Im März erreicht Mars schon in den früheren Abendst. den Meridian; Jupiter geht gegen Mitternacht unter, Saturn um 9, dann bald nach 7 Uhr auf. Venus ist Morgenstern. — Im April scheint Venus, als Morgenstern, im Steinbock und Wassermann; Mars (in den Zwillingen) zeigt sich in den Abendstunden hoch am südwestlichen Himmel; Jupiter geht schon wieder vor Mitternacht unter; Saturn leuchtet die ganze Nacht im Sternbild der Jungfrau. — Im Monat Mai geht Jupiter immer zeitiger am Abend unter und verschwindet dann bei der Sonne; Mars,

im Krebs, steht in Südwest; Saturn in Südost; Venus erscheint vor Sonnenaufgang tief in Osten in den Fischen und Widder. — In den Abendstunden des Juni kann Mercur im Stier augenfällig werden; Venus ist noch Morgenstern, Mars geht bald nach Mitternacht, Saturn anfangs um 2 Uhr des Morgens, zuletzt schon zwischen 12 und 1 des Nachts unter; Jupiter ist bei der Sonne. — Im Juli sinkt Mars schon vor 11 Uhr des Nachts unter den Horizont, Saturn Anfangs gegen Mitternacht, dann schon um 10 Uhr; früh, am Morgenhimmel leuchten, im Sternbild des Stiers: Venus und Jupiter. — In den Morgenstunden des August zeigt sich auch Mercur am östlichen Himmel; Jupiter, in den Zwillingen, geht gegen Ende des Monats schon wieder vor Mitternacht auf; Mars zeigt sich nach Sonnenuntergang nur noch kurze Zeit am westlichen Horizont; Saturn verschwindet bei der Sonne. Im September und October geht Jupiter in einer immer früheren Abendstunde auf; Mars und Venus rücken zur Sonne. In den Abendstunden der letzten Monate des Jahres zeigt sich Jupiter im Sternbild der Zwillinge und dieser schöne Planet leuchtet dann die ganze Nacht am Himmel. Mercur, (dessen Vorübergang vor der Sonnenscheibe in der Nacht vom 7ten zum 8ten November, auf der andern Halbkugel der Erde beobachtet werden kann), wird in der zweiten Hälfte des Monates vor Sonnenaufgang ein wenig augenfällig; Venus ist gegen Ende Decembers wieder Abendstern. — Uranus, im Wassermann, erreicht in der zweiten Hälfte Augusts den Meridian um Mitternacht (ist dann in Opposition mit der Sonne); in den folgenden Monaten steht er bereits in den früheren Abendstunden hoch am Himmel und verräth sich auch schon für mittelmäßig gute Fernröhre durch seine Scheibchengestalt als Planet. — Die Nächte dieses Jahres sind auch durch das Wiedererscheinen des schönen, ziemlich ansehnlichen Halley'schen Cometen ausgezeich-

net, welcher, nach Damoiseaus Berechnung, am 6ten November seine Sonnennähe erreichen soll.

Im Jahr 1836, im Januar, wird Jupiter in den Abend- und Nachtstunden, im Bild der Zwillinge gesehen; Saturn, der in der Wage steht, geht im Anfang des Monats nach, gegen Ende desselben um Mitternacht unter, Venus zeigt sich als Abendstern im Steinbock. — Im Februar wird Abends nach Sonnenuntergang auch Mercur, im Steinbock und Wassermann auf einige Minuten gesehen, Jupiter geht schon in den früheren Morgenstunden unter, Saturn geht in den Vormitternachtsstunden auf, Venus bleibt, im Wassermann, schon bis nach 7, zuletzt bis gegen 8 Uhr über dem Horizont. — Im März rückt Venus in den Fischen und Widder vor, und sie bleibt bis 9, zuletzt bis nach 10 des Nachts am Horizont; Saturn, rückgängig vom Sternbild der Wage zu dem der Jungfrau, geht schon in den früheren Morgenstunden auf, Jupiter dagegen immer zeitiger nach Mitternacht unter. — In den Abendstunden des Aprils glänzt der schöne Abendstern (Venus) hoch am westlichen Himmel, unter den Sternen des Widders und Stiers und geht gegen Ende des Monats erst nach 11 Uhr unter; Jupiter, bei den Zwillingen, erreicht schon in den früheren Abendstunden den Meridian; Saturn geht bald nach Sonnenuntergang auf und scheint die ganze Nacht. — Die Abendstunden des Mai sind, besonders gegen Ende des Monats, durch das Erscheinen dreier schöner Planeten am westlichen Himmel ausgezeichnet. Denn Mercur, unter Castor und Pollux stehend, geht erst gegen 10 Uhr Abends unter; Venus, Anfangs im Stier, dann in den Zwillingen, scheint bis gegen Mitternacht und in ihrer Nachbarschaft glänzet, ebenfalls im Sternbild der Zwillinge, Jupiter, welcher nun auch schon gegen Mitternacht untersinkt. Während diese drei Planeten am westlichen Himmel leuchten, wird in den Abendstunden jenes Frühlingsmonates Saturn, welcher noch im Bilde der Jungfrau rückgängig ist, schon ziemlich hoch am östlichen Himmel gesehen. — Im Anfang des Junimonates gleicht die Stellung der Planeten noch der eben beschriebenen: Mercur erscheint noch in Nordwesten, unter Castor und Pollux; auch Jupiter glänzt noch in den Zwillingen, Venus rückt gegen den Krebs hin und geht nun schon bald nach 10 Uhr unter. Saturn erreicht bereits in den früheren Abendstunden den Meridian und geht bald nach Mitternacht unter. In den Morgenstunden zeigt sich Mars im Widder. — Im Monat Juli geht auch Venus immer zeitiger nach der Sonne unter und entzieht sich als Neuvenus dem Blicke ganz, Saturn, der jetzt wieder von der Jungfrau zur Wage rechtgängig ist, geht schon vor

Mitternacht unter. Jupiter ist bei der Sonne verschwunden. Mars geht gegen Mitternacht auf und steht im Stier. In den Abendstunden des Augusts und Septembers erscheint nur noch Saturn am westlichen Himmel; Venus, im Sternbild des Krebses, wird wieder Morgenstern und mit ihr erscheint in den Frühstunden: Mars, im Bild des Stiers und der Zwillinge und näher an Venus strahlt Jupiter, ebenfalls im Sternbild des Krebses. — Im October, November und December ist Saturn aus den Augen entschwunden; Venus ist noch Morgenstern und erscheint, durch Fernröhre gesehen, im October wieder halbvoll; Mars, im Löwen, geht immer früher, vor Mitternacht auf; Jupiter, rückgängig im Krebs, wird ebenfalls schon in den Vormitternachtsstunden, zuletzt bereits gegen 7 Uhr Abends sichtbar. Uranus steht noch im Wassermann und ist in den Abendstunden des Herbstes am besten zu sehen.

Das Jahr 1837 beginnt seine Abendstunden bei dem Glanze des Jupiter, welcher dann die ganze Nacht am Himmel scheint und in den ersten Monaten im Sternbild des Krebses rückgängig ist. Mercur kann, in der letzten Hälfte des Januars (im Steinbock) auf einige Minuten nach Sonnenuntergang sichtbar werden, denn er geht dann erst gegen 6 Uhr unter; Mars (rückgängig vom Löwen zum Krebs) geht schon in einer frühen Abendstunde, Saturn im Sternbilde der Wage, in den Nachmitternachtsstunden auf; Venus ist vor Sonnenaufgang am Himmel zu sehen. — Im Februar leuchten Mars und Jupiter (welche im Krebs noch beisammenstehen) die ganze Nacht am Firmament und sind schon bald nach Sonnenuntergang beide über dem östlichen Horizont zu sehen; Saturn erhebt sich erst gegen Mitternacht über denselben. — Auch im März leuchten noch Jupiter und Mars einen großen Theil der Nacht hindurch am Himmel, Saturn geht schon in den früheren Vormitternachtsstunden auf. — In den Aprilabenden zeigt sich, gegen Ende des Monats, Mercur im Stier und geht dann erst nach 9 Uhr unter, Jupiter und dann auch Mars erreichen den Meridian schon vor Mitternacht; Saturn geht in der Wage schon bald nach Sonnenuntergang auf und scheint die ganze Nacht am Himmel. — Zu Anfang des Mai bleibt Mercur, im Sternbild des Stiers, bis Abends nach 9, ja fast bis 10 Uhr über dem westlichen Horizont und kann dann gut beobachtet werden; Mars, der im Löwen vorrückt, und gegen Ende des Monates die Nähe des Regulus erreicht, so wie Jupiter stehen noch hoch in Südwest am Himmel; Saturn scheint, im Sternbild der Wage, fast die ganze Nacht; Venus ist als Vollscheibe bei der Sonne. — Im Verlauf des Juni und Juli zeigt

sich zuletzt Venus wieder als Abendstern, nach Sonnenuntergang, über dem westlichen Horizont und geht gegen Ende des Juli erst nach 9 Uhr unter; Mars bleibt noch im Juni bis gegen Mitternacht, im Juli zuletzt bis nach 9 Uhr am Himmel; Jupiter geht im Junimonat anfänglich gegen Mitternacht, zuletzt gegen 10 Uhr Abends, im Juli aber in immer früheren Stunden unter, bis er sich in der hellen Dämmerung und im Tageslichte aus den Augen verliert; Saturn erreicht im Juni schon in den Vormitternachtsstunden den Meridian und geht im Juli Anfangs bald nach Mitternacht, zuletzt schon vor 11 Uhr unter. Im Augustmonat zeigt sich Venus Abends ein wenig im Löwen; Mars im Sternbild der Jungfrau, geht schon vor 10 und Saturn ebenfalls zwischen 9 und 10 unter. — In den Abendstunden des Septembers werden im Sternbild der Wage, Saturn und Mars tief gegen den westlichen Horizont hin gesehen und beide gehen schon gegen 8 Uhr unter; auch Venus, im Sternbild der Jungfrau und Wage, zeigt sich noch einige Minuten in der Abenddämmerung; Jupiter erscheint in den Morgenstunden, im Sternbild des Löwen. — In den drei letzten Monaten des Jahres verliert sich zuerst Saturn, dann auch Mars im Scheine der Abenddämmerung und zuletzt des Tages aus dem Auge; doch sind Mars und Venus auch im November in den Abendstunden noch sichtbar und Venus glänzt im December (bis Abends zwischen 7 und 8) als Abendstern im Zeichen des Steinbocks; Jupiter geht zu Ende des Jahrs wieder vor Mitternacht auf. — Uranus leuchtet Anfang Septembers die ganze Nacht am Himmel und ist im Wassermann zu finden.

Im Jahr 1838 wird, gleich in den Abendstunden des Januars, Venus, als heller Abendstern, im Wassermann gesehen und geht erst nach 8 Uhr unter, auch Mercur ist in diesem Monate auf einige Minuten in der Abenddämmerung zu sehen; Jupiter, welcher im Löwen rückläufig ist, erhebt sich schon in den früheren Abendstunden über den Horizont. — Im Februar glänzt Venus in den Fischen; Jupiter scheint die ganze Nacht, Saturn steht in den Nachmitternachtsstunden (im Zeichen der Wage) am Himmel. — Im März tritt Venus als Neuvenus zur Sonne, Jupiter leuchtet im Löwen hoch am südlichen Himmel; Saturn geht schon um und vor Mitternacht auf. — In der letzten Hälfte des Aprilmonats wird Mercur, der dann im Widder erst nach 9 Uhr untergeht, wieder sichtbar; Jupiter scheint noch den größten Theil der Nacht, Saturn erhebt sich, im Sternbild der Wage, immer zeitiger vor Mitternacht über den Horizont. — Im Mai kann Anfangs Mercur (wie im April) in der Abenddämmerung

noch ein wenig sichtbar werden; Jupiter geht nun schon wieder in den früheren Nachmitternachtsstunden unter und wird des Abends hoch am südlichen Himmel, Saturn in der Wage, am östlichen gesehen, so daß er jetzt wieder die ganze Nacht hindurch scheint; Venus, nun wieder halbvoll, ist heller Morgenstern. — Im Junimonat werden in den Morgenstunden, vor Sonnenaufgang, Venus und Mars im Widder gesehen; Jupiter sinkt nun wieder vor Mitternacht unter; Saturn erreicht schon vor Mitternacht den Meridian. — Im Verlauf des Juli werden früh vor Tage Venus und Mars im Stiere beisammen gesehen; Jupiter im Löwen, erreicht den westlichen Horizont schon vor 11 Uhr, ja zuletzt gegen 9, Saturn geht gegen Mitternacht unter. — Im August sinkt Jupiter in immer früheren Abendstunden unter, bis er zuletzt vom Dämmerungsschein des westlichen Horizontes überstrahlt wird, auch Saturn geht wieder vor Mitternacht unter; nach Mitternacht glänzt Mars in den Zwillingen und in den Frühstunden Venus am Himmel. — Auch im September und October ist Venus noch Morgenstern und in dem letzteren Monat geht auch Mercur schon früh um 4½ Uhr auf; Mars im Krebs erhebt sich bald nach Mitternacht über den Horizont; Saturn ist im September, des Abends, noch am Himmel zu sehen, verschwindet aber im Verlauf des Octobers im hellen Tageslicht, dem Auge. Im November und December geht Mars bald nach und zuletzt vor Mitternacht auf; Mercur zeigt sich gegen die Mitte des Monates, Abends in Südwesten. Jupiter wird gegen Ende des Jahres wieder in den Frühstunden, im Sternbild der Jungfrau gesehen, Venus, als Vollscheibe, rückt im December wieder zur Sonne. Uranus, der in der ersten Zeit des Septembers in Opposition mit der Sonne tritt, ist im Wassermann, hoch über Fomahand zu suchen.

Im Jahr 1839 im Januar zeigt sich, schon in den früheren Vormitternachtsstunden Mars, dann gegen und vor Mitternacht auch Jupiter im Sternbild der Jungfrau; Saturn, im Scorpion, wird in den Morgenstunden sichtbar und in der Mitte des Monats kann sich auch Mercur am Morgenhimmel zeigen. — Im Februar gehen Jupiter und der röthlich scheinende Mars schon in den früheren Abend- und Vormitternachtsstunden auf und beide sind jetzt im Sternbild der Jungfrau rückgängig. Saturn geht bald nach Mitternacht auf. — In den Abendstunden des März wird gegen Ende des Monats Mercur im Sternbild des Widders am westlichen Himmel gefunden und zugleich Venus wieder als Abendstern in den Fischen und Widder. Jupiter und Mars zeigen sich schon in den Abendstunden über dem östlichen Horizont; Saturn, im Scorpion, geht gegen

Mitternacht auf. — Zu Anfang des Aprils ist Mercur noch, wie im März, am abendlichen Himmel zu sehen, wo er erst gegen halb neun Uhr untergeht. Venus, im Widder und Stier, bleibt im Verlauf des Monats zuletzt bis gegen 10 Uhr über dem Horizont; Mars, der im Löwen rückgängig ist, steht hoch im Süden am Himmel; Jupiter, noch rückgängig in der Jungfrau, scheinet fast die ganze Nacht; Saturn, im Scorpion, geht zuletzt schon vor 10 Uhr auf. — Im Monat Mai zeigt sich Venus im Stier und den Zwillingen und bleibt, als heller Abendstern, bis nach 10, zuletzt bis nach 11 Uhr über dem Horizont. Mars und Jupiter werden in den Abendstunden hoch am Himmel gesehen und gehen schon vor Anbruch der Morgendämmerung unter; Saturn, im Scorpion, leuchtet die ganze Nacht und durch ein gutes Fernrohr wird sein Ringgewölbe in großer Deutlichkeit und Breite gesehen. — Im Verlauf des Juni leuchtet Venus, im Sternbild der Zwillinge und des Krebses, als sehr heller Abendstern bis nach 11 Uhr Abends, geht aber gegen Ende des Monates wieder etwas zeitiger unter. Jupiter, wieder rechtgängig im Sternbild der Jungfrau, wird in den Abendstunden mit Mars am südwestlichen Himmel gefunden; Saturn erscheint bei eintretender Abenddämmerung, immer höher gen Südost und Süden am Himmel und ist rückläufig. — Im Julimonat können einmal alle fünf augenfälligeren Planeten zugleich am Himmel gesehen werden. Denn Mercur, im Sternbild des Krebses, geht einige Abende hindurch erst nach 9 unter: bei ihm glänzt Venus, im Bild des Löwen, bis nach 10 Uhr und gegen Ende des Monates bis nach neun. Jupiter und Mars stehen im Sternbild der Jungfrau nahe beisammen und gehen nun schon in den Vormitternachtsstunden unter, Saturn bald nach Mitternacht. — Im Verlaufe des Augusts senkt sich Venus mit jedem Tage immer zeitiger unter den Horizont und erscheint gegen Ende des Monates im Sternbild der Jungfrau. — Am westlichen Himmel sieht man noch in den Abendstunden Jupiter und Mars, so wie in Südwesten, im Scorpion, den Saturn, so daß man noch einmal in diesem Monat vier der bedeutendsten Planeten zugleich am Himmel erblicken kann. Im Septembermonat verschwinden dann Venus und Jupiter, im November auch Saturn in der hellen Abenddämmerung und neben der Sonne aus den Augen, während Mars, bis zu Ende des Jahres, tief am Horizont, eine Stunde nach Sonnenuntergang noch am Himmel steht, und auch Mercur gegen Ende des Novembers am Abend in S. W. augenfällig werden kann. In den Morgenstunden erscheint, vor Ende des Novembers, auch Venus, wieder als Morgenstern, in der Wage, und mit ihr, in den letzten Tagen des Jahres, auch

Mercur im Schützen. — Uranus ist im Wasserguß des Wassermanns zu suchen und steht im September die ganze Nacht am Himmel.

Im Jahr 1840. In den Abendstunden des Januars zeigt sich Mars tief gegen den westlichen Horizont hin im Sternbild des Steinbockes, und in der ersten Hälfte des Monates wird auch Mercur auf einige Minuten beim Sternbild des Schützen bemerkt. In den Nachmitternachts- und Morgenstunden erscheinen Jupiter, in der Wage, Saturn und Venus als heller Morgenstern im Scorpion. — Im Februar am Abend ist noch Mars im Wassermann sichtbar; Jupiter geht gegen Mitternacht auf, später gegen den Morgen hin geht Saturn auf. Venus wird vor Sonnenaufgang tief am östlichen Horizont bemerkt. — Im März, am Abend zeigt sich Anfangs noch Mars tief in Westen und in der Mitte des Monates wird Mercur bei den Fischen etwas augenfällig; Jupiter, rückgängig in der Wage geht zuletzt schon wieder um 10, Saturn in den ersten Stunden nach Mitternacht auf; Venus ist noch Morgenstern. — Im April am Abend geht Jupiter in einer immer früheren Abendzeit, Saturn, rückgängig im Scorpion, zuletzt gegen 10 Uhr auf. — In den Abendstunden des Maimonates erscheint Jupiter, und etwas später Saturn in Osten; Venus ist noch Morgenstern. — Im Junimonat am Abend, kann zu Ende des Monats Mercur, links unter Castor und Pollux stehend, augenfällig werden; Jupiter und Saturn, mit breitem Ringgewölbe, stehen hoch in Süd und Südost, Venus fängt an in der Morgendämmerung zu verschwinden. — Im Juli ist in der ersten Hälfte des Monates, am Abend Mercur zu sehen, der seine Stellung noch unter Castor und Pollux (zur Linken) hat; Jupiter, der in der Wage wieder rechtgängig ist, steht hoch im Süd- und Südwest, Saturn in Südost; am Morgen vor Sonnenaufgang läßt sich Mars in den Zwillingen sehen. — Im August werden Abends Jupiter und Saturn, am Morgen Mars, und am Ende des Monates auch Mercur (im Löwen) gesehen. — Im September am Abend, findet sich Jupiter (in der Wage) schon wieder tiefer gegen Westen und auch Saturn (wieder rechtgängig im Scorpion) geht schon vor 10 (zuletzt gegen 8) unter. In den Morgenstunden erscheint Mars (im Krebs) und zu Anfang des Monates auch Mercur. — Im October geht Jupiter schon bald nach der Sonne unter, bei welcher er jetzt zu verschwinden anfängt; auch Saturn bleibt nur bis 8, zuletzt nur bis gegen 7 Uhr über dem Horizont. Am Morgen zeigt sich Mars im Löwen. Im November zeigt sich Venus wieder als Abendstern im Scorpion und Schützen. Auch Saturn ver-

schwindet nun bei der Sonne; Mars geht früh zwischen 1 und 2 auf. — In den December-Abenden zeigt sich Venus im Schützen und Steinbock; nach Mitternacht Mars in der Jungfrau; am Morgen vor Sonnenaufgang wird in der ersten Zeit des Monates auch Mercur auf einige Minuten sichtbar. Uranus steht nun nahe bei derselben Gegend des Himmels, wo ihn am 25ten September 1756 Tobias Mayer entdeckte und als einen Fixstern verzeichnete, nämlich am Wasserguß des Wassermanns und kommt in der Mitte Septembers in Opposition mit der Sonne.

Im Jahr 1841. In den ersten Monaten des Jahres glänzt Venus als Abendstern am Himmel und geht immer später unter. Sie steht im Januar im Sternbild des Steinbocks und Wassermanns, rückt im Februar in das Sternbild der Fische und wird im März und April im Sternbild des Widders und Stieres gefunden. Gegen Ende des Februars und Anfang des März wird auch Mercur kurze Zeit nach Sonnenuntergang im Sternbild des Wassermanns und der Fische sichtbar seyn. — Mars, im Sternbild der Jungfrau, geht im Januar erst gegen Mitternacht, im Februar, wo er in die Wage vorrückt, zwischen 10 und 11, im März, wo er wieder rückgängig wird, zuletzt schon gegen 8 Uhr Abends auf. Im April glänzt er von neuem im Sternbild der Jungfrau und wird in der letzten Hälfte des Monates in der Nähe von Spica gefunden. Jupiter, im Sternbild des Scorpions, geht in den beiden ersten Monaten des Jahres nach Mitternacht, im April zwischen 11 und 12 auf und in seiner Nähe, ebenfalls im Sternbild des Scorpions, wird Saturn gesehen, mit welchem Jupiter im Monat April in Conjunction tritt. — Im Mai wird Venus im Sternbild des Stieres rückgängig, geht immer früher unter und verschwindet zuletzt bei der Sonne, wird aber von der Mitte des Juni an wieder als Morgenstern sichtbar, glänzt im Juli im Stier, rückt im August und September in die Zwillinge, den Krebs und den Löwen vor, wird in den 3 letzten Monaten des Jahres, wo sie immer später aufgeht, im Löwen, in der Jungfrau und Wage, zuletzt im Scorpion gesehen. — In der Mitte und letzten Hälfte des Juni wird auch in den Abendstunden Mercur, links unter Castor und Pollux in Nordwest wieder sichtbar, so wie derselbe gegen die Mitte des August in den Morgenstunden, rechts neben Castor und Pollux, gegen Ende des Novembers und Anfang Decembers, ebenfalls früh vor Sonnenaufgang in der Wage bemerkt werden kann. Mars erreicht nun in immer früheren Vormitternachtsstunden, im Juni und Juli im Sternbild der Jungfrau stehend, den Meridian, geht gegen Ende des August schon Abends gegen 9, im September zwischen 8 und 9,

im October um 8 unter und findet sich dann in der Wage und im Scorpion, im November verschwindet er in der Abenddämmerung. Jupiter und Saturn stehen noch beide im Scorpion und gehen schon zu Anfang Mais Abends vor und gegen 11, im Juni bald nach Sonnenuntergang auf. Jupiter ist rückgängig und erreicht im Juli den Meridian schon Abends um 9, im August, wo er wieder rechtläufig wird, um 7 den Meridian, geht im September schon zwischen 9 und 10, im October und November immer früher nach der Sonne unter, in deren Strahlen er in den letzten Wochen des Jahres verschwindet. Saturn, der nun zu seiner Sonnenferne rückt, wird im Juli und August nach Sonnenuntergang schon ziemlich hoch am östlichen und südöstlichen Himmel, im September und October hoch in Süden, dann in S. W., beim Schützen gefunden und geht im November bald nach der Sonne unter, bei welcher er auch gegen Ende des Jahres unsichtbar wird. — Uranus, als ein kaum mit bloßen Augen zu bemerkendes, kleines Sternlein, steht im September die ganze Nacht hindurch im Sternbild des Wassermanns am Himmel.

Im Jahr 1842. Im Januar ist Venus nur noch kurze Zeit als Morgenstern vor Sonnenaufgang zu sehen, dann verschwindet sie bei der Sonne. Anfang Februars kann sich nach Sonnenuntergang Mercur, im Sternbild des Wassermanns, zeigen und nicht fern von ihm steht noch Mars, in demselben Sternbild, am Abendhimmel, während Jupiter und Saturn in den Morgenstunden im Schützen gefunden werden. Hier zeigen sich beide ferner in immer früheren Nachmitternachtsstunden, auch im März und April, während Mars in der Abenddämmerung sich dem Auge entzieht. — Im Mai erscheint Venus als Abendstern im Stier, und gegen Ende dieses Monates so wie in den ersten Tagen des Juni wird auch Mercur in den Abendstunden nordwestlich im Sternbild der Zwillinge sichtbar. Venus rückt im Juni und Juli in die Zwillinge und weiter durch den Krebs in das Sternbild des Löwen, wo sie im Juli in der Nähe des Regulus gefunden wird. Sie scheint dann ferner noch als Abendstern im August, in der Jungfrau, im September, October, und November in der Wage, Scorpion und Schützen, wo sie im December rückgängig wird und bei der Sonne verschwindet. Mercur kann sich noch gegen Ende des Juli (in den Zwillingen) und in der ersten Hälfte des Novembers (in der Jungfrau) früh am Morgenhimmel zeigen. Mars ist im April, Mai und Juni unsichtbar, erscheint im Juli und August wieder vor Sonnenaufgang im Krebs und Löwen, nähert sich im September dem Regulus und geht dann schon früh um 3 auf; er wird jetzt rückgängig,

schon im October jedoch wieder rechtläufig, tritt im November, wo er schon früh zwischen 2 und 3 aufgeht, in das Sternbild der Jungfrau, und nähert sich im December, wo er bald nach Mitternacht aufgeht, der Spica. Jupiter ist im Mai, Juni, Juli und August im Schützen rückgängig und erhebt sich im Juli zuletzt schon gegen 10 und 9, im Juli gegen, im August vor Sonnenuntergang über den östlichen Horizont, erreicht im October, wo er wieder rechtgängig ist, schon zwischen 6 und 5 den Meridian, geht im November um 9 und vor 8, gegen Ende des Decembers schon gegen 6 Uhr unter. Saturn, ebenfalls im Schützen, geht im Mai vor Mitternacht, im Juni zuletzt schon gegen 8, im Juli und August schon vor Sonnenuntergang auf, steht in den Abendstunden des Septembers und Octobers hoch im Süden, geht im November schon vor 8, dann vor 7 unter und verschwindet im December bei der Sonne. — Uranus steht im September die ganze Nacht am Himmel und wird in der Gegend des Bandes der Fische gefunden — Am 8ten Juli dieses Jahrs tritt eine Sonnenfinsterniß ein, welche in einigen Gegenden von Süddeutschland total seyn wird.

1843. In den letzten Tagen des Januars und den ersten des Februars zeigt sich in der späteren Abenddämmerung Mercur am westlichen Himmel, im Bild des Wassermanns; Venus erscheint wieder als Morgenstern und steht in den drei ersten Monaten des Jahres im Schützen und Steinbock; Mars, in der Wage, dann im Scorpion, geht im Januar, Februar und März bald nach und gegen Mitternacht auf; Jupiter wird in den Morgenstunden des März im Steinbock wieder sichtbar und steht gegen Ende des Monats nahe bei Venus; Saturn, noch im Schützen (im Februar ebenfalls in der Nähe des Morgensterns), geht im März zuletzt schon gegen 3 Uhr Morgens auf. — Im April, gegen Ende und noch mehr im Mai wird in den Abendstunden Mercur, im Stier, leicht aufgefunden, denn er bleibt bis nach 10 über dem Horizont; Venus ist noch Morgenstern und rückt durch Wassermann und Fische; Mars im Scorpion, wo er im Mai rückläufig wird, geht immer früher vor Mitternacht; Jupiter immer früher nach Mitternacht, Saturn im Mai zuletzt schon wieder zwischen 11 und 12 des Nachts auf. Im Juni und Juli rückt Venus als Morgenstern durch den Widder bis zum Stier und zu den Zwillingen fort, und in ihrer Nähe, ebenfalls im Stier, zeigt sich in der ersten Hälfte des Juli in den Morgenstunden Mercur am Himmel; Mars geht im Juni und Juli schon gegen und vor Sonnenuntergang, Jupiter vor Mitternacht und zuletzt schon nach 8 Uhr Abends, Saturn im Juni gegen 10, im Juli schon vor 8 Uhr auf. — Was die fünf letzten Monate des Jahres, vom August bis zum December

betrifft, so wird Mercur gegen Ende des Octobers und Anfang Novembers des Morgens in der Jungfrau, gegen Ende Decembers vielleicht einige Minuten nach Sonnenuntergang im Schützen gesehen; Venus steht im August im Krebs und verschwindet im September bei der Sonne, zeigt sich aber auch gegen Ende Decembers als Abendstern im Schützen. Mars wird in den Abendstunden des Augusts und Septembers hoch in Süden gesehen, geht im October, wo er im Schützen, bei Saturn steht, schon wieder gegen 10 (eben so im November) unter; Anfang Decembers nähert er sich im Steinbock dem Jupiter und geht zuletzt zwischen 9 und 10 unter. — Jupiter, im Steinbock rückgängig, geht im August schon gegen Sonnenuntergang auf und scheint dann die ganze Nacht; in den Abendstunden des Septembers, Octobers und Novembers steht er hoch in Südost und Süden und geht im December schon gegen 9 Uhr unter. Saturn scheint im August die ganze Nacht, zeigt sich in den Abendstunden des Septembers und Octobers hoch in Südost, Süd und Südwest, geht im November und December schon in den früheren Abendstunden unter, bis er bei der Sonne verschwindet. Uranus steht (in den Fischen) im September die ganze Nacht am Himmel.

1844, gegen die Mitte des Januars in den Abendstunden wird Mercur im Sternbild des Steinbockes sichtbar und auch Venus zeigt sich kurz nach Sonnenuntergang ein wenig. Venus wird hierauf im Februar und März schon auf längere Zeit in den Fischen und im Widder gesehen. Mars geht in den drei ersten Monaten des Jahres Abends zwischen 9 und 10 Uhr unter und rückt aus dem Wassermann durch die Fische in den Widder. Jupiter geht schon in der letzten Woche des Januars Abends um 7 Uhr unter und wird alsdann von der hellen Dämmerung überglänzt. Saturn, bei der Sonne, tritt erst gegen Ende des Februars und im März in den Morgenstunden wieder aus der Dämmerung hervor und steht nun im Steinbock. Gegen Ende des Aprils und Anfang Mais kann Mercur am Abend im Sternbild des Stieres sehr augenfällig werden, denn er geht dann erst zwischen 9 und 10 unter. Derselbe Planet kann auch gegen Ende des Juni des Morgens vor Sonnenaufgang sichtbar werden. Venus leuchtet als Abendstern, im April und Mai im Stier und den Zwillingen und geht im Mai erst kurz vor Mitternacht unter, im Juni im Krebs geht sie in den früheren Abendstunden unter und tritt im Juli zur Sonne. Mars im Widder und Stier, bleibt im April und Mai noch bis nach 9 Uhr Abends über dem Horizont, geht aber im Juni und Juli immer früher nach der Sonne unter. Jupiter zeigt sich im April und Mai in den Morgenstunden im Wassermann am Himmel, geht im Juni bald nach

und gegen, im Juli vor Mitternacht auf und steht nun in dem Sternbild der Fische; Saturn im Steinbock, erhebt sich im April schon zwischen 2 und 3 des Morgens, Ende Mais schon gegen, im Juni vor Mitternacht über den Horizont und geht zuletzt gegen Ende des Juli schon vor 8 auf. Während der fünf letzten Monate des Jahres kann sich Mercur noch in der Mitte des Octobers, früh vor Sonnenaufgang, gegen Ende des Decembers Abends nach Sonnenuntergang (im Schützen) zeigen. Venus erscheint in der Mitte des August wieder vor Sonnenaufgang, leuchtet dann als heller Morgenstern im September im Krebs, im October im Löwen, im November in der Jungfrau, im December in der Wage. Mars wird im October vor Sonnenaufgang im Löwen und in der Jungfrau gesehen, steht im November bei der Venus, rückt im December in die Wage. Jupiter geht im August schon gegen 9 und vor 8, im September gegen Sonnenuntergang auf und scheint dann die ganze Nacht; in den Abendstunden des Octobers, Novembers und Decembers erscheint er hoch in Südost, Süd- und Südwest am Himmel. Auch Saturn wird in den Abendstunden des August, Septembers und Octobers hoch am östlichen und südlichen Himmel gefunden; im November und December geht er immer früher nach der Sonne unter. Uranus, noch in den Fischen, steht in der letzten Zeit des Septembers die ganze Nacht am Himmel.

1845. Mercur kann in den Frühstunden der Mitte des Januars sichtbar werden; Venus ist noch Morgenstern, bis sie sich Ende Februars bei der Sonne dem Auge entzieht; Mars in der Wage und im Scorpion, steht während der 3 ersten Monate des Jahres in den Morgenstunden am Himmel; Jupiter geht im Januar schon nach und vor 10, im Februar nach 8, im März um 7 unter und rückt zu seiner Sonnennähe in den Fischen. Saturn zeigt sich im März wieder vor Sonnenaufgang im Steinbock. — In der Mitte und zweiten Hälfte des Aprils wird Mercur in den Abendstunden im Sternbild des Stiers augenfällig, sein Vorübergang vor der Sonnenscheibe in der Nacht vom 8ten zum 9ten Mai kann jedoch nur auf der andern Halbkugel beobachtet werden. Venus ist während des Aprils, Mais und Junis unsichtbar; Mars geht in diesen 3 Monaten immer zeitiger nach Mitternacht auf; Jupiter zeigt sich vom Juni an wieder deutlich vor Sonnenaufgang am Himmel; Saturn geht im April und Mai nach, im Juni schon vor Mitternacht auf. Während der 6 letzten Monate des Jahres kann sich Mercur noch gegen Ende Septembers und Anfangs Octobers im Löwen, früh vor Sonnenaufgang und vor Mitte Decembers nach Sonnenuntergang zeigen; Venus tritt gegen Ende des Juli als

Abendstern wieder über den westlichen Horizont herauf, zeigt sich aber im August, September, October nur kurze Zeit am Himmel, bis sie im November und December, im Schützen und Steinbock, als heller Abendstern wieder bis um 7 und um 8 über dem Horizont bleibt. Jupiter geht im Juli vor Mitternacht, im August zwischen 9 und 10 auf, wird im September im Widder rückläufig und geht schon vor 9 und 8, im October und November bald nach und vor Sonnenuntergang auf und scheint die ganze Nacht. In den Abendstunden des Decembers steht er hoch am südlichen Himmel. Saturn, im Steinbock, geht im Juli, August und September in immer früheren Abend- und Nachmitternachtsstunden auf, steht in den Abendstunden des Octobers und Novembers noch hoch am Himmel, geht aber im December schon wieder vor 9 und um 7 unter. Uranus in den Fischen ist Ende Septembers und Anfang Octobers die ganze Nacht am Himmel.

1846. Im Januar und Februar leuchtet Venus noch als heller Abendstern, im Wassermann, bis sie in den ersten Tagen des März in der Abenddämmerung verschwindet und erst gegen Ende des Monats wieder vor Sonnenaufgang sichtbar wird. Zu gleicher Zeit (gegen Ende März) zeigt sich Mercur nach Sonnenuntergang in den Fischen und geht erst nach 8 Uhr unter. Mars bleibt, in den 3 ersten Monaten des Jahres, Nachts bis nach 11 über dem Horizont und rückt durch die Fische und den Widder zum Stier vor. Jupiter glänzt in den Abendstunden des Januar und Februar noch hoch in Süd und Südwest, im Sternbild des Widders, geht aber in der letzten Hälfte des März schon zwischen 9 und 10 unter. Saturn zeigt sich in der ersten Zeit des Januars, nach Sonnenuntergang noch tief am westlichen Horizont, tritt aber dann zur Sonne und wird erst gegen Ende März wieder in den Frühstunden sichtbar. Im April erscheint Venus als Morgenstern im Wassermann, leuchtet dann, mit verstärktem Glanze, im Mai in den Fischen, rückt im Juni und Juli, wo sie zwischen 1 und 2 des Nachts aufgeht, in den Widder und Stier, im August und September durch die Zwillinge und den Krebs zum Löwen. Im October und November geht sie immer später auf, bis sie, im December, als vollerleuchtete Scheibe in der hellen Morgendämmerung unsichtbar wird und gegen Ende des Jahres in die obere Conjunction mit der Sonne tritt. Mars geht noch im April erst zwischen 11 und 12 des Nachts unter, und steht im Stier; im Mai und Juni geht er immer früher nach der Sonne unter und rückt durch die Zwillinge nach dem Krebs. Später wird er in der Abenddämmerung unsichtbar und zeigt sich erst wieder in den letzten Monaten des Jahres vor Sonnenaufgang in der Jungfrau und Wage.

Jupiter geht im April Anfangs noch gegen 9 Uhr Abends unter, und verliert sich dann in der hellen Dämmerung. In den Nachmitternachts- und Morgenstunden des Juli glänzt er, in der Nähe der Venus, im Stier. Im August geht er schon vor Mitternacht, im September Abends zwischen 9 und 10, im October in immer früherer Abendzeit auf, leuchtet im November die ganze Nacht und erscheint in den Abendstunden des Decembers hoch in Südost. Saturn, im Wassermann, ist im April und Mai in den Morgen- und Nachmitternachtsstunden zu sehen, geht im Juni schon vor Mitternacht, Ende Juli um 9, im August nach Sonnenuntergang auf und leuchtet dann die ganze Nacht. In den Abendstunden des Septembers und Octobers zeigt er sich in Südost, im November hoch im Süden am Himmel; er geht gegen Ende Decembers wieder um 8 unter. Uranus in den Fischen, steht im October die ganze Nacht am Himmel. Vielleicht schon in diesem 1846ten Jahre, nach Andern jedoch erst 1848 sollte nach Halley's Berechnung auch der Comet von 1556 wiederkehren, der mit den Cometen von 1264, 975 und 395 ein und derselbe zu seyn und welchem deßhalb eine ohngefähr 290jährige Umlaufszeit zuzukommen scheint.

1847. Mercur kann in der ersten Zeit des Januars des Morgens vor Sonnenaufgang im Scorpion, Ende März Abends nach Sonnenuntergang in den Fischen ein wenig sichtbar werden, eben so gegen Ende des Juni in den Zwillingen, tief in N. W., in der zweiten Hälfte des August, früh vor Sonnenaufgang im Krebs, in der ersten Hälfte des Decembers, ebenfalls vor Sonnenaufgang in der Wage. — Venus läßt sich erst Ende Februars nach Sonnenuntergang wieder ein wenig sehen. Im März rückt sie, in den Fischen, etwas höher über die Gränze der hellen Dämmerung herauf, geht im April, im Stier, zwischen 9 und 10 unter, glänzt im Mai, in der Nähe des Jupiter, im Stier, dann im Juni in den Zwillingen und Krebs als heller Abendstern, rückt im Juli und August durch den Löwen zur Jungfrau und erscheint durchs Fernrohr als immer weiter zur Sichelform abnehmende Scheibe. Im September verschwindet sie in der hellen Abenddämmerung, tritt als Neuvenus, in der ersten Hälfte des Octobers, in die untere Conjunction mit der Sonne, erscheint aber wieder, in den beiden letzten Monaten des Jahres, als heller Morgenstern in der Jungfrau und Wage. — Mars steht in den ersten 6 Monden des Jahres, vom Januar bis zum Juni in den Morgen- und Nachmitternachtsstunden am Himmel, wird zuerst im Scorpion, dann im Schützen und Steinbock, zuletzt im Wassermann gefunden. Im Juli und August steht er in den Fischen und geht in den Vormitternachtsstunden auf; im September (im Widder) gegen 8; im October, wo er rückläufig wird, geht

er bald nach und vor Sonnenuntergang auf und leuchtet dann die ganze Nacht, in den beiden letzten Monaten wird er im Widder und gegen Anfang der Fische, Abends hoch in Südost und Süd gesehen. — Jupiter leuchtet, in den Abendstunden der 3 ersten Monate des Jahres, im Stier, hoch in Südost, Süd und Südwest; im April geht er wieder vor Mitternacht, im Mai in immer frühern Abendstunden unter, wird im Juni und Juli von der hellen Dämmerung überglänzt, steht im August in den Zwillingen des Morgens am Himmel, geht im September und October wieder in den Vormitternachtsstunden auf, im November um 9 und zuletzt um 7, im December mit Sonnenuntergang. — Saturn, dessen Ringgewölbe gegen die Mitte des Jahres für gewöhnliche Fernröhre unsichtbar wird, zeigt sich im Januar, im Wassermann noch am Abendhimmel, verschwindet dann im Dämmerlichte, steht im April und Mai am Morgenhimmel, geht im Juni gegen und vor Mitternacht, im Juli, August und September immer zeitiger des Abends auf und steht in den Abendstunden der beiden letzten Monate hoch in Südost und Süd. Uranus steht im October die ganze Nacht am Himmel und wird in den Fischen gefunden. Dieses Jahr 1847 ist auch noch in einer andern Hinsicht ein astronomisch merkwürdiges. Denn außerdem, daß es mit seinen beiden Nachbarjahren 1846 und 1848 die Hoffnung der Wiedererscheinung des Cometen von 1556 theilt (m. v. die Schlußbemerkung zum vorigen Jahre), außerdem daß die Erde in diesem Jahre in die Ebene des Ringgewölbes des Saturn tritt, kommen auch die beiden kleinen Asteroiden Vesta und Ceres wieder in derselben Jahreszeit zu denselben Stellen des Firsternhimmels, als jene waren, wo sie zuerst bemerkt wurden. Denn Vesta wird gegen Ende März d. J. eben so wie am 29ten März 1807, wo sie von Olbers entdeckt wurde, wieder am nördlichen Flügel der Jungfrau zu finden seyn, und Ceres hat im Januar dieses Jahres wieder dieselbe Stellung am Sternenhimmel, als die war, in welcher sie Piazzi am 1. Januar 1801 entdeckte. Sie steht nämlich dann im Stier, mit den Hyaden und Plejaden südwestlich im Dreieck.

1848. Mercur wird in den Abendstunden der letzten Woche des Februars am westlichen Horizont in den Fischen augenfällig und bleibt bis gegen 7 Uhr über dem Horizont. Vor und gegen Mitte des Juni wird er des Abends unter Castor und Pollux aufgefunden und geht erst gegen und nach 10 Uhr unter. Im August erscheint er am Morgenhimmel, vor Aufgang der Sonne, neben Castor und Pollux; in den Frühstunden der zweiten Hälfte des Novembers in der Wage. Sein Vorübergang vor der Sonnenscheibe am 9ten November kann zum großen Theil bei uns beobachtet werden, da er in die früheren Nachmittagsstunden fällt. — Venus ist im Januar heller Morgenstern und steht im Scorpion;

schon im Februar, noch mehr aber im März, April, Mai zeigt sie sich immer kürzer vor Sonnenaufgang und niedriger am Horizont im Schützen, Steinbock, Wassermann, Fischen und Widder; sie wird im Juni nur einige Minuten am Morgenhimmel bemerkt, im Juli vom Sonnenlicht überglänzt und tritt Anfang Augusts, als volle Scheibe, in die obere Conjunction mit der Sonne. Erst im November zeigt sie sich wieder als Abendstern im Scorpion und Schützen, von wo sie im December höher hinauf, nach dem Steinbock rückt. — Mars zeigt sich in den Abendstunden des Januar und Februar hoch am Himmel im Süden und steht im Widder und Stier; im März und April geht er (im Stier und den Zwillingen) gegen, im Mai schon vor Mitternacht unter, zeigt sich im Juni nur noch ein wenig in der späteren Abenddämmerung und entzieht sich dann dem Auge in der Nähe der Sonne. — Jupiter ist in den beiden ersten Monaten des Jahres in den Zwillingen rückläufig, scheint in der ersten Zeit des Januars die ganze Nacht und zeigt sich dann in den Abendstunden des Februar, März und April immer höher in Südost, Süd und Südwest. Im Mai geht er wieder vor Mitternacht, im Juni zuletzt schon gegen 9 Uhr unter, bis er sich in der Nähe der Sonne aus den Augen verliert. In der letzten Zeit des August zeigt er sich von neuem vor Sonnenaufgang am Himmel, und geht im September und October (im Krebs) immer zeitiger nach Mitternacht, im November und December (im Löwen) in den Vormitternachts- und späteren Abendstunden (zuletzt gegen 8) auf. — Saturn wird in den beiden ersten Monaten des Jahres des Abends im Wassermann gefunden, verschwindet im März bei der Sonne, zeigt sich im Mai früh, am Morgenhimmel, geht im Juni und Juli wieder vor Mitternacht, im August gegen und vor 8 Uhr auf und wird dann in den Abendstunden der übrigen Monate hoch am Himmel in Südost, Süd und Südwest gesehen. — Uranus wird noch immer in den Fischen gefunden und wird hier in den Herbstmonaten verhältnißmäßig am leichtesten aufzufinden seyn. Im April dieses Jahres findet sich auch (freilich nur durch Fernröhre sichtbar) Pallas wieder da, wo sie am 28ten März 1802 Olbers entdeckte: am nördlichen Flügel der Jungfrau, 8° westl. von Vindemiatrix.

1849. Im Januar sind sichtbar: Abends nach Sonnenuntergang, am westlichen Himmel im Steinbock und Wassermann Venus, als heller Abendstern und in dem letzteren Sternbild Saturn, am östlichen Himmel; im Löwen zeigt sich Jupiter. Früh vor Sonnenaufgang ist Mars im Scorpion zu sehen. Im Februar des Abends ist (gegen den 7ten) Mercur im Wassermann, Venus als Abendstern in den Fischen zu sehen, Jupiter steht südöstlich beim

Löwen, Mars im Schützen zeigt sich vor Sonnenaufgang. Im März des Abends zeigt sich Venus in den Fischen und Widder und geht zuletzt gegen 11 unter, Jupiter ist rückgängig im Krebs und steht hoch am Himmel, Mars zeigt sich früh, im Schützen und Steinbock. — Im April des Abends sind Venus im Widder und Stier, Jupiter im Krebs, des Morgens früh Mars im Steinbock und Wassermann zu finden. — Im Mai, gegen Ende des Monats ist am Abend Mercur am nordwestlichen Horizont unter Castor und Pollux augenfällig und bleibt bis nach 10 Uhr über dem Horizont; Venus wird im Stier rückgängig und verliert sich bei der Sonne; Jupiter wird wieder rechtgängig im Krebs. Am Morgen vor Sonnenaufgang wird Mars und in seiner Nähe Saturn, in den Fischen bemerkt. — Im Juni des Abends ist Anfangs Mercur unter Castor und Pollux zu finden, wird aber bald in der hellen Dämmerung unsichtbar, Jupiter geht zuletzt schon gegen 10 unter; am Morgen sieht man Mars und Saturn in den Fischen und auch Venus zeigt sich wieder als Morgenstern im Stier. — Im Juli des Abends zeigt sich noch Jupiter am westlichen Horizont im Löwen; am Morgen vor Sonnenaufgang wird in der letzten Hälfte des Monats Mercur, rechts neben Castor und Pollux sichtbar; Venus im Stier, glänzt von Mitternacht an die halbe Nacht in Osten und mit ihr stehen Mars und Saturn, jener im Widder, dieser in den Fischen am Himmel. — Im August gehen Mars und Saturn schon in den Vormitternachts- und Abendstunden auf, Jupiter ist bei der Sonne, Venus leuchtet als Morgenstern von Mitternacht an. — Im September geht Saturn bald nach Sonnenuntergang, Mars zwischen 9 und 10 auf, Venus erhebt sich des Morgens zwischen 1 — 2 über den Horizont. — Im October geht Saturn schon vor Sonnenuntergang, Mars zwischen 8 — 9 auf; bei Venus erscheint nun auch wieder Jupiter, im Sternbild des Löwen des Morgens früh am Himmel. — Im November in den Abendstunden zeigt sich hoch in Südost und Süden Saturn, Mars erscheint am östlichen Himmel. In den Morgenstunden vor Sonnenaufgang kann sich Mercur in der Jungfrau, in der Gegend der Spica und in demselben Sternbild auch Venus zeigen; Jupiter geht bald nach Mitternacht auf. — Im December, in den Abendstunden zeigen sich Saturn und Mars, in der Mitternachtszeit Jupiter, am Morgen vor Sonnenaufgang Venus. — Uranus nähert sich dem Widder.

1850. Im Januar in der letzten Hälfte des Monats ist nach Sonnenuntergang gegen Westen Mercur im Steinbock, im Süden Mars im Stier, in Südwest Saturn zu sehen, Jupiter geht gegen 10, dann bald nach 8 auf,

Venus ist noch als Morgenstern zu sehen. — Februar des Abends zeigt sich in Westen Saturn, in Süden Mars, in Osten Jupiter, Venus ist bei der Sonne. Im März am Abend in Südwest Mars, in Osten Jupiter. — April Abends gegen Ende des Monats westwärts Mercur im Stier, dann auch Venus; in Südwesten Mars, in Südosten Jupiter. — Mai, am Abend in Westen Mercur im Stier und ebendaselbst Venus; in S. W. Mars, hoch in S. O. Jupiter. In den Morgenstunden Saturn in den Fischen. — Im Juni Abends Venus in den Zwillingen, Mars in den Zwillingen und Krebs, Jupiter im Löwen; des Morgens Saturn und Mercur. — Im Juli, am Abend, Venus und Mars, im Löwen (in der Nähe des Regulus) und in demselben Sternbild Jupiter; später (gegen Mitternacht) Saturn in den Fischen, am Morgen, vor Sonnenaufgang, auf etliche Minuten Mercur. — Im August, am Abend, in Westen, Venus, in der Jungfrau, in Osten Saturn, in den Fischen. — Im September, des Abends, tiefer am westlichen Horizont, Venus, in der Jungfrau (bei Spica), dann in der Wage. — Im October am Abend, tief in Westen Venus in der Wage und Scorpion, in Osten Saturn; früh, kurz vor Sonnenaufgang, Jupiter im Sternbild der Jungfrau. — Im November glänzt Venus noch kurze Zeit als Abendstern im Scorpion und Schützen, hoch in Südost steht Saturn, Jupiter scheint vor Sonnenaufgang. Im December, gegen Ende, läßt sich Mercur in der Abenddämmerung, im Schützen ein wenig sehen, Venus tritt, als Neuvenus, in die untere Conjunction mit der Sonne, Saturn steht hoch am Himmel, in den Nachmitternachtsstunden zeigt sich Jupiter. — Uranus rückt vor in den Widder und ist in der letzten Hälfte des Octobers in Opposition mit der Sonne.

1851. Im Januar am Abend zeigt sich in Westen Mercur auf einige Minuten, Saturn steht in Süden, nach Mitternacht erscheint Jupiter, in der Jungfrau, nahe bei Spica und kurz vor Sonnenaufgang Venus als Morgenstern, im Scorpion. — Februar, Abends Saturn, in S. W., später Jupiter, am Morgen Mars, rückgängig im Bild der Jungfrau, Venus im Schützen. — Im März, des Abends, tiefer in Westen Saturn; Jupiter geht zuletzt schon gegen 7 Uhr auf, am Morgen Venus und Mars. — April, am Abend in Nordwesten Mercur, nach Osten Jupiter, vor Sonnenaufgang, im Wassermann Venus und Mars. — Im Mai, am Abend, Mercur (zu Anfang des Monats) im Stier, Jupiter (rückgängig) in der Jungfrau; am Morgen Venus, Mars und Saturn, sämmtlich in den Fischen. — Im Juni

am Abend Jupiter hoch am Himmel, am Morgen Venus, im Widder und Stier, Mars im Widder, Saturn in den Fischen. Auch Mercur, im Stier, kann zu Anfang des Monats augenfällig werden. — Im Juli Abends, in Westen Jupiter, um Mitternacht Saturn im Widder, am Morgen Venus im Stier und Zwillingen, Mars im Stier. — August, Abends, in Westen Jupiter, in Osten zuletzt Saturn, um Mitternacht Mars im Stier, am Morgen Venus, in den Zwillingen und Krebs. — September, am Abend, Saturn in Osten, schon vor Mitternacht Mars, am Morgen Venus im Löwen. — October Abends Saturn, der die ganze Nacht scheint, später Mars, am Morgen Mercur, in der Jungfrau. — November, des Abends, Saturn hoch am Himmel, später Mars, im Krebs, am Morgen Jupiter im Scorpion. — Im December, Abends, in S. W. Mercur im Schützen, im Osten Mars, im Süden Saturn, am Morgen Jupiter. — Uranus steht im Widder. — Am 28ten Juli d. J. tritt auch eine Sonnenfinsterniß ein, die im nördlichen Preußen total seyn wird.

1852. Im Januar Abends wird Venus wieder im Steinbock ein wenig sichtbar, Mars steht östlich und ist rückgängig im Krebs, Saturn steht in den Fischen hoch am Himmel. Am Morgen zeigt sich Jupiter in der Wage und gegen Mitte des Monats Mercur, im Schützen. — Im Februar Abends Venus im Wassermann und Fischen, Mars (rückgängig) im Krebs, Saturn in den Fischen; am Morgen Jupiter, in der Wage. — Im März (gegen Ende) am Abend Mercur in den Fischen; Venus in Fischen und Widder; Mars in den Zwillingen, Saturn in den Fischen, um Mitternacht Jupiter. — Im April Abends, Mercur, im Widder, Venus im Stier; Mars in Zwillingen und Krebs, Jupiter in der Wage. — Im Mai Abends Venus, Mars, Jupiter. — Im Juni Abends Venus, Mars, Jupiter, am Morgen Saturn. Im Juli Abends Mercur (ein wenig) im Krebs, Venus (die jedoch in diesem Monat zur Sonne tritt), Mars, Jupiter, gegen Mitternacht Saturn. — August Abends Jupiter, später Saturn, am Morgen gegen Ende des Monats Venus. — September, Abends in Westen Jupiter, in Osten Saturn, am Morgen Venus. — October Abends Saturn, und tief in Westen Jupiter; früh Venus. — November Abends Saturn, früh Venus. — December Abends (gegen Ende des Monats) Mercur im Scorpion, Saturn im Widder. Am Morgen Venus in Jungfrau und Wage. Uranus ist im Widder. — In diesem Jahr, am 1ten September, kommt dann auch Juno wieder an denselben Punkt des Himmels

(bei dem Schwanze des südl. Fisches, östl. nahe am 0° der Ecliptik), wo sie an demselben Tage vor 48 Jahren Harding entdeckte.

1853. Im Januar, des Abends, Saturn, im Widder, am Morgen Venus im Scorpion und Schützen, Jupiter ebenfalls im Scorpion. — Februar, Abends Saturn, früh Venus, kurz vor Sonnenaufgang, welche dann bald bei der Sonne verschwindet, und Jupiter, der zuletzt schon um 2½ aufgeht. Im März, Abends Mercur, in den Fischen, Saturn im Widder, früh Jupiter. — April, Abends, in Westen Saturn, nach Mitternacht Jupiter. — Im Mai, geht Jupiter zuletzt schon um 9 auf, früh ist Mars in den Fischen und Widder zu sehen. — Juni (gegen Ende des Monats) am Abend Mercur, links unter Castor und Pollux; Jupiter, rückgängig im Scorpion; des Morgens Mars und Saturn. — Im Juli (die erste Hälfte des Monats) Mercur, links unter Castor und Pollux; Jupiter, zuletzt Venus als Abendstern; früh Saturn und Mars im Stier. — Im August, Abends Venus (im Löwen), Jupiter, zuletzt Saturn; früh Mars und gegen Ende des Monats Mercur. — Im September, Abends Venus, in der Jungfrau; Saturn und Jupiter. Früh Mars in den Zwillingen und Krebs, Mercur im Löwen. — October, Abends Venus, Jupiter und Saturn; um Mitternacht Mars im Krebs. — November Abends Venus im Schützen, Saturn, Jupiter, der immer früher nach der Sonne untergeht; um Mitternacht Mars, im Löwen. — Im December, Abends Venus, als heller Abendstern im Schützen und Steinbock, Saturn, später Mars, früh vor Sonnenaufgang, gegen die letzte Hälfte des Monats Mercur im Scorpion. — Uranus, im Widder, kommt Anfang Novembers in Opposition mit der Sonne.

1854. Im Januar, erscheinen in den Abendstunden, im Westen, Venus, als heller Abendstern im Wassermann, hoch in Süden Saturn, noch rückgängig vom Stier gegen den Widder; in den spätern Abendstunden, in Osten Mars, welcher rückgängig wird im Löwen. — Im Februar, zuletzt, am Abend Mercur, im Wassermann und Fischen; Venus in den Fischen, Mars, Saturn; früh Jupiter im Schützen. — Im März Abends Mercur in den Fischen, Mars, im Löwen rückgängig; Saturn im Stier, früh Jupiter. — Im April Abends Mars und Saturn, früh Jupiter. — Im Mai Abends Saturn und Mars, um Mitternacht Jupiter, früh Venus in den Fischen, Mercur im Widder. — Im Juni, in der zweiten Hälfte des Monats, Mercur, in Nordwest, unter Castor und

Pollux; Mars in der Jungfrau, später Jupiter, welcher rückgängig ist im Schützen, früh Venus im Widder. Im Juli, am Abend noch Mercur ein wenig, Mars, Jupiter, früh Venus und Saturn im Stier. — August, Abends Mars in der Jungfrau, Jupiter, später Saturn, früh Venus und Mercur. — September, am Abend Jupiter, hoch in Süden, Mars in Westen in der Wage, zuletzt geht auch Saturn wieder in den früheren Abendstunden auf, dessen Ringgewölbe sich jetzt in seiner ganzen Breite zeigt. Am Morgen Venus und Mercur im Löwen. — Im October Abends tief in Westen Mars, in S. W. Jupiter, später in Osten Saturn. — Im November, Abends, in Osten Saturn, in Westen Jupiter. — Im December Abends in Osten Saturn und tief in Westen Jupiter. — Uranus im Widder, steht im November die ganze Nacht am Himmel.

1855. Im Januar Abends Saturn, im Stier. — Februar, Abends: Saturn, hoch in Süden. Mercur, im Wassermann, zuletzt Venus. — März, am Abend Venus in den Fischen, Saturn, im Stier. — April Abends Venus und Saturn, früh Jupiter, im Wassermann. — Im Mai am Abend Venus und Saturn, zuletzt auch Mercur in den Zwillingen, früh Jupiter und Mars. — Im Juni Abends Mercur, in den Zwillingen, Venus in Zwillingen und Krebs, vor Mitternacht Jupiter rückgängig im Wassermann, früh Mars. — Im Juli Abends Venus, im Löwen, Jupiter, früh Mars und Saturn. — Im August Abends in Westen Venus, in Osten Jupiter, früh Mercur, in den Zwillingen, Mars in Zwillingen und Krebs, Saturn. — September Abends Jupiter, später Saturn, früh Mars. — Im October Abends Jupiter, dann Saturn, früh Mars. — November, Abends Jupiter, hoch in Süden; Saturn, in Osten. Früh Venus in der Jungfrau, Mars im Löwen. — Im December Abends in Westen Jupiter, in Osten Saturn, welcher seiner Sonnennähe entgegenrückt und nun auch die Erdnähe erreicht; um Mitternacht Mars, früh Venus. — Uranus ist bei der Gränze des Widders zu suchen.

1856. Im Januar Abends, in Südost Saturn rückgängig im Stier, in West Jupiter, gegen Ende des Monats Mercur im Wassermann, um Mitternacht Mars in der Jungfrau, früh Venus im Scorpion. — Im Februar Abends, in Westen Mercur, in Süden Saturn, später Mars in der Jungfrau, früh Venus im Schützen. — Im März Abends Saturn in Süd und Mars

in Osten. — Im April Abends Saturn und Mars, früh Jupiter und Venus zusammen in den Fischen. — Im Mai, Abends, in Westen Mercur im Stier, Saturn, der nun seine Sonnennähe erreicht, bei den Zwillingen, Mars in der Jungfrau, früh Venus und Jupiter. — Juni, Abends Mars, früh Jupiter. — Im Juli, Abends Mars und später Jupiter, früh Saturn in den Zwillingen. — Im August und September, Abends Jupiter und Mars, in den Mitternachtsstunden Saturn. — Im October Abends tief in Westen Mars, in Osten Jupiter, welcher nahe bei seiner Sonnen- und zugleich in der Erdnähe sehr hell glänzt, später Saturn. — Im November, Abends Jupiter, in den Fischen, Saturn in den Zwillingen, früh Mercur ein wenig. — Im December Abends Jupiter, Saturn und Venus als Abendstern. — Uranus rückt den Sternen des Stieres näher.

1857. Im Januar Abends Venus, gegen Mitte des Monats auch Mercur im Steinbock. Jupiter steht in der Gegend seiner Sonnennähe in den Fischen, Saturn in den Zwillingen. — Februar Abends Venus und Jupiter, beisammen in den Fischen, Mars im Wassermann und Fischen, Saturn in den Zwillingen. — Im März Abends: Venus, Mars, Jupiter, Saturn. — Im April Abends Mercur, Venus, Mars, Saturn. — Im Mai Abends Mercur und Venus (niedrig) im Stier, Mars tief in Westen; Saturn in S. W., früh Jupiter. — Im Juni Abends tief in Westen Saturn, der nun bei der Sonne verschwindet, früh Jupiter im Widder und zuletzt Venus und Mercur im Stier. — Im Juli gegen Mitternacht Jupiter; früh Venus und Mercur. — Im August, in den späteren Abendstunden Jupiter im Widder, früh Venus im Stier und Zwillingen, Saturn ebenfalls in den Zwillingen. — Im September Abends Jupiter rückgängig im Widder, um Mitternacht Saturn, früh Mars im Löwen, und Venus im Krebs rückgängig. — October Abends Jupiter, später Saturn, früh Mars, Venus, Mercur (sämmtlich in Löwen und Jungfrau). — November Abends Jupiter und Saturn, früh Mars und Venus. — December, Jupiter, Saturn und gegen Ende des Monats Mercur, früh Mars und noch kurz vor Sonnenaufgang Venus. Uranus ist im Stier.

1858. Im Januar hoch in Süden, im Widder Jupiter, in S. O. Saturn, im Krebs rückgängig; nach Mitternacht Mars, in der Wage. — Februar, Abends Jupiter und Saturn, um Mitternacht Mars. — Im

März Abends Jupiter und Saturn, vor Mitternacht Mars. — April Abends in Westen Jupiter, in der letzten Hälfte des Monats Mercur, zuletzt auch Venus. Mars geht gegen 10 Uhr auf. — Im Mai Abends in Westen Venus, im Stier, in S. W. Saturn, in Osten Mars. — Im Juni Abends Venus, Saturn, Mars, früh Mercur. — Im Juli Abends Venus und Mars, in der zweiten Hälfte des Monates auch Mercur im Krebs ein wenig, früh Jupiter im Stier. — Im August Abends Venus und Mars, früh Jupiter und Saturn. — Im September Abends Venus, in Jungfrau und Wage, Mars im Scorpion, später Jupiter im Stier, früh Saturn im Krebs. — Im October, kurz nach Sonnenuntergang Venus, im Scorpion, in S. W. Mars, im Schützen, Jupiter rückgängig im Stier, um Mitternacht Saturn, früh vor Sonnenaufgang Mercur. — Im November Abends Venus, im Schützen, Mars, im Steinbock; Jupiter und Saturn. — Im December Abends Mars, Jupiter, Saturn. — Uranus steht im Stier.

1859. Im Januar und Februar Abends, in den Fischen Mars, im Stier Jupiter, im Krebs Saturn, früh Venus. — Im März eben so, doch kann gegen Ende des Monats Abends nach Sonnenuntergang Mercur sichtbar werden. — Im April und Mai Abends Mars, Jupiter, Saturn, früh Venus (in Wassermann und Fischen). — Im Juni Abends Saturn, früh Venus. — Im Juli früh Venus in Stier und Zwillingen. — Im August, früh Venus im Krebs, Jupiter in den Zwillingen. — Im September stehen in den Frühstunden Mercur, Venus, Mars, und auch Saturn im Sternbild des Löwen; Jupiter in den Zwllingen, geht um Mitternacht auf. — Im October geht Jupiter schon wieder vor, Saturn um Mitternacht auf, Mars früh. — Im November Abends Jupiter, später auch Satnrn, früh Mars, in der Jungfrau. — Im December Abends Jupiter und Saturn, früh Mars. — Uranus steht im Stier und ist Ende Novembers und Anfang Decembers die ganze Nacht am Himmel zu finden.

1860. Im Januar Abends Jupiter, rückgängig in den Zwillingen; Saturn rückgängig im Löwen, zuletzt auch Venus etwas deutlicher, im Wassermann. Des Morgens, vor Sonnenaufgang Mars in der Wage, Mercur im Scorpion. — Im Februar Abends Venus, Jupiter, Saturn, früh Mars. — Im März am Abend Venus in den Fischen und Widder, Mercur gegen Mitte des Monats in den Fischen, Jupiter wird wieder recht-

gängig in den Zwillingen, Saturn ist noch rückgängig beim Kopf des Löwen. Früh erscheint Mars im Schützen. — Im April Abends Venus, Jupiter, Saturn, früh Mars. — Im Mai Abends Venus in den Zwillingen; Jupiter und Saturn um Mitternacht, Mars im Schützen. — Im Juni Abends Mercur und Venus, in den Zwillingen, Jupiter im Krebs, Saturn beim Löwen, später Mars rückgängig im Schützen. — Im Juli Abends kurz nach Sonnenuntergang noch Venus, welche dann bei der Sonne verschwindet, Mars und Saturn. — Im August Abends Mars, im Schützen, früh Mercur im Krebs, zuletzt auch Venus wieder als Morgenstern. — Im September Abends Mars, früh Jupiter und Venus im Krebs. — Im October Abends Mars im Steinbock; früh Jupiter, Venus, auch Saturn im Löwen. — Im November Abends Mars, früh Venus (in der Jungfrau); Jupiter und Saturn. — Im December Abends Mars, dann auch Jupiter (im Löwen) und Saturn. — Uranus ist im Stier.

1861. Im Januar, in den Abendstunden, zeigt sich in Westen Mars im Sternbild der Fische, in Osten Jupiter, der im Löwen rückgängig ist, etwas später auch Saturn im Löwen; am Morgen vor Sonnenaufgang: Venus im Scorpion. — Im Februar, Abends Mars, Jupiter, Saturn, gegen Ende des Monats auch Mercur im Wassermann, früh in der ersten Hälfte des Monats Venus im Schützen und Steinbock. — Im März, April, Mai Abends in Westen, in Widder, Stier und Zwillingen Mars, beim Haupt des Löwen anfangs rückgängig, dann wieder rechtgängig; Jupiter findet sich im Löwen, ebenfalls rückgängig, Saturn. — Im Juni am Abend, erscheint außer den eben erwähnten 3 Planeten unter Castor und Pollux, in N. W. Mercur. — Im Juli Abends, zuletzt Venus, in W. Mars, in S. W. Jupiter und Saturn. — Im August Abends Saturn. — Im September nur Venus, kurz nach Sonnenuntergang. — Im October sind des Morgens vor Sonnenaufgang Jupiter und Saturn beisammen im Löwen zu sehen. — Im November (wo Mercur am 12ten des Vormittags vor der Sonne vorübergeht) am Abend kommt Venus besser, im Scorpion und Schützen zu Gesicht; vor Sonnenaufgang zeigen sich Mars in der Jungfrau und Wage, Mercur in der Wage; Jupiter und Saturn im Löwen. — Im December Abends Venus, früh Jupiter, Saturn (scheinbar ohne Ring) und Mars. — Uranus steht noch im Stier.

1862. Im Januar, am Abend, glänzt in Westen Venus als Abendstern, im Wassermann, in Osten zeigen

sich in den späteren Abendstunden Jupiter und Saturn im Löwen, am Morgen Mars in Wage und Scorpion. — Im Februar Abends Mercur im Wassermann, Venus in den Fischen, etwas später in Osten Jupiter und Saturn, am Morgen Mars. — Im März Abends Jupiter und Saturn, früh Mars. — Im April Abends Jupiter und Saturn, im Löwen, Mars am Morgen im Steinbock. — Im Mai Abends Saturn und Jupiter, und gegen Ende des Monats Mercur unter Castor und Pollux, am Morgen Venus in den Fischen, Mars im Steinbock und Wassermann. — Im Juni Abends Mercur, in N. W.; Jupiter und Saturn (der jetzt in gewöhnlichen Fernröhren ohne Ring erscheint) hoch in Süden; am Morgen Venus im Widder, Mars im Wassermann. — Im Juli Abends in S. W. und W. Jupiter und Saturn, später in Osten Mars, am Morgen Venus im Stier, gegen Ende des Monats Mercur in den Zwillingen. — Im August Abends in Osten Mars in den Fischen, tief in Westen Anfangs noch Jupiter, am Morgen Venus und Mercur. — Im September Abends Mars, früh Venus (im Löwen). — Im October Abends Mars, früh, in der Jungfrau, Venus und Jupiter und am Anfang desselben Sternbildes Saturn. — Im November, Abends Mars, in den Fischen, hoch in S. O. und S., am Morgen Saturn, Jupiter, Venus, so wie Mercur in der Wage. — Im December Abends Mars, früh Jupiter und Saturn. — Uranus steht im Stier. —

1863. Im Januar, am Abend erscheint Mars im Widder, zuletzt Mercur ein wenig im Steinbock, um Mitternacht Jupiter und Saturn in der Jungfrau. — Im Februar Abends in Westen Mars, dann in Osten Saturn, noch in den Vormitternachtsstunden Jupiter. — Im März Abends Venus in den Fischen, Mars im Stier, Jupiter und Saturn in Jungfrau. — Im April Abends Venus im Stier, Mars in Stier und Zwillingen, Jupiter in der Nähe von Spica (rückgängig), Saturn (rückgängig). — Im Mai Abends Mercur im Stier, Venus und Mars (in den Zwillingen), Jupiter und Saturn in Jungfrau. — Im Juni Abends Venus und Mars (genähert in den Zwillingen), Jupiter und Saturn, früh Mercur. — Im Juli Abends Venus im Löwen, Mars im Krebs, Jupiter bei Spica wieder rechtgängig; Saturn, früh Mercur. — Im August Abends Jupiter und Venus, genähert in der Jungfrau, tief in Westen. — Im September, Jupiter bald nach Sonnenuntergang. — Im October Saturn vor Sonnenaufgang. — November, früh vor Sonnenaufgang Ve-

nus, Mercur und Saturn in der Jungfrau. — Im December früh Venus, Saturn, Jupiter, Mars. — Uranus, gegen Mitte Decembers in Opposition mit der Sonne, steht in der Milchstraße, ober der Keule des Orion.

1864. Im Januar, Abends Mercur im Schützen, am Morgen Jupiter in der Wage, Venus und Mars im Scorpion; Saturn in der Jungfrau. — Im Februar vor Mitternacht Saturn, früh Venus, Mars, Jupiter. — Im März Abends Saturn und in den späteren Stunden Jupiter, am Morgen Mars und Venus. — April Abends Saturn, später Jupiter, in der zweiten Hälfte des Monats Mercur, früh Venus und Mars. — Im Mai Abends Mercur im Stier; Jupiter rückgängig in der Wage; Saturn rückgängig in der Jungfrau; früh Mars und Venus. — Im Juni Abends Jupiter und Saturn; früh Mars und Mercur. — Im Juli und August Abends Jupiter und Saturn, in den späteren Stunden Mars. — Im September Abends in Westen Jupiter, in Osten Mars. — Im October Abends Mars im Stier, früh Mercur in der Jungfrau. — Im November Abends, zeigt sich Venus wieder als Abendstern im Schützen, Mars steht im Stier; früh Saturn. — Im December Abends nach Sonnenuntergang Venus, in der zweiten Hälfte des Monats Mercur im Schützen ein wenig; Mars ist rückgängig im Stier, Saturn scheint vor Sonnenaufgang in der Jungfrau. — Uranus, der in der zweiten Hälfte des Decembers in Opposition mit der Sonne kommt, steht nun wieder nahe an dem Punkte der Milchstraße zwischen den Hörnern des Stieres und den Füßen der Zwillinge, wo ihn Herschel am 13ten März 1781 entdeckte.

1865. Im Januar, erscheint Venus, nach Sonnenuntergang als Abendstern im Wassermann; Mars hoch in Südost im Stier; nach Mitternacht Saturn in der Jungfrau, früh vor Sonnenaufgang Jupiter im Scorpion und in der zweiten Hälfte des Monats Mercur im Schützen. Im Februar und März Abends Venus und Mars, später Saturn, früh Jupiter. — Im April Abends Mercur (im Widder), Venus, Mars und Saturn; um Mitternacht Jupiter. — Im Mai Abends, Venus verschwindend bei der Sonne, Mars steht in den Zwillingen, Saturn rückgängig in der Jungfrau, etwas später Jupiter im Scorpion. — Im Juni Abends Mars, Jupiter, Saturn. Am Morgen zeigt sich zuletzt Venus wieder als Morgenstern. — Im Juli Abends Mars im Löwen, Saturn in der Wage, Jupiter im Scorpion; früh Venus in den Zwillingen. — Im August Abends Jupiter und Sa-

turn, früh Venus. — Im September Abends Jupiter hoch am Himmel; am Morgen Venus und Mercur. — Im October und November Abends Jupiter, früh Venus. — December am Morgen Venus und Saturn in der Waze. — Uranus, der in der zweiten Hälfte des Decembers in Opposition mit der Sonne kommt, steht bei den Füßen der Zwillinge.

1866. In den Abendstunden des Januars ist keiner der augenfälligeren Planeten am Himmel; früh in den Morgenstunden zeigt sich Saturn in der Wage, dann Mercur im Schützen; nur noch Anfangs auch Venus auf einige Minuten. — Im Februar am Morgen Saturn in der Wage, Jupiter im Schützen, Mars im Schützen und Steinbock. — Im März Abends Mercur in den Fischen, in den späteren Nachtstunden Saturn, früh Mars und Jupiter. — Im April erscheint Abends Saturn in der Wage, Venus im Widder; früh Jupiter und Mars. — Im Mai Abends Venus und Saturn; früh Mars in den Fischen, Jupiter im Schützen. — Im Juni, Abends Venus in Zwillingen und Krebs, Saturn in der Wage; früh Mars, im Widder. — Im Juli rückt Venus durch den Krebs in den Löwen und geht früher nach der Sonne unter; Mercur kann am Abend, im Krebs augenfällig werden; Saturn steht hoch am Himmel, in der Wage; Jupiter, im Schützen geht schon in einer früheren Abendstunde, Mars vor Mitternacht auf. — Im August am Abend, erscheint Venus im Löwen und Jungfrau, Mars (gegen 11 Uhr) im Stier, Jupiter geht schon vor Sonnenuntergang auf, Saturn zuletzt schon um 9 Uhr unter. — Im September am Abend Venus und Jupiter, später Mars, früh kann Mercur im Krebs augenfällig werden. — Im October, Abends, nur kurz nach Sonnenuntergang Venus; Jupiter steht im Steinbock, Mars in den Zwillingen. — Im November, Abends Venus, Mars, Jupiter. — Im December tritt Venus als Neuvenus in die untere Conjunction mit der Soune, Jupiter geht bald nach der Sonne unter, Mars dagegen geht auf. In der zweiten Hälfte des Monats kann Mercur im Scorpion augenfällig werden; am Morgen zeigt sich Saturn in der Wage. — Uranus gegen Ende des Jahres in Opposition mit der Sonne, steht in der Gegend der Kniee der Zwillinge.

1867. Im Januar in den Abendstunden zeigt sich Mars in den Zwillingen, in den Morgenstunden Saturn in der Wage; Venus wird zuletzt wieder als Morgenstern sichtbar. — Im Februar Abends Mars, am Morgen Venus niedrig, Saturn hoch am Himmel. — Im März

Abends Mercur in den Fischen, Mars in den Zwillingen, am Morgen Saturn, so wie Venus und Jupiter im Steinbock. — Im April und Mai Abends Mars, später Saturn, früh Venus und Jupiter (diese beiden im April im Steinbock noch genähert). — Im Juni, am Abend, in der zweiten Hälfte Mercur, in N. W. unter Castor und Pollux; Mars im Löwen, in der Gegend des Regulus, Saturn in der Wage, früh Venus im Stier, Jupiter im Wassermann. — Im Juli Abends Mars und Saturn, etwas später Jupiter, früh Venus. — Im August Abends Jupiter und Saturn, früh, im Krebs, Venus und Mercur. — Im September Abends im Westen Saturn, in Osten Jupiter; Venus tritt als volle Scheibe zur Sonne. — Im October und November, in den Abendstunden Jupiter. — Im December Jupiter und zuletzt wieder Venus als Abendstern, im Schützen. Am Morgen Mercur. — Uranus steht in den Zwillingen und findet sich schon gegen Ende Decembers die ganze Nacht am Himmel.

1868. Im Januar am Abend zeigt sich Jupiter im Wassermann und auf einige Minuten auch Venus im Steinbock; am Morgen Saturn. — Im Februar, Abends, wird Mercur im Wassermann augenfällig, Venus in den Fischen, Jupiter verschwindet in der Abenddämmerung, Saturn zeigt sich früh im Scorpion. — Im März Abends Venus im Widder, vor Mitternacht Saturn. — Im April und Mai Abends Venus und Saturn, früh Mars in den Fischen. — Im Juni am Abend zeigt sich Mercur in den Zwillingen, Venus, die aus den Zwillingen in den Krebs rückt, Saturn rückgängig zwischen Scorpion und Wage. Früh Jupiter in den Fischen, Mars, im Stier. — Im Juli Abends Venus (nur noch kurze Zeit) und Saturn, um und nach Mitternacht Jupiter und Mars. — Im August Abends Saturn, Jupiter, später Mars, früh Mercur, zuletzt auch wieder Venus. Im September Abends Saturn, Jupiter, später Mars in den Zwillingen, früh Venus. — Im October Abends, tiefer in Westen Saturn, in Osten Jupiter (der jetzt bei seiner Sonnennähe in den Fischen ist und daher vorzüglich hell leuchtet), vor Mitternacht Mars, früh Venus im Löwen. — Im November Abends Jupiter, dann Mars, früh Venus, auch Mercur, der am 5ten d. M. am Vormittag vor der Sonnenscheibe vorübergeht. — Im December Abends Jupiter und Mars, früh Venus. — Uranus kommt zwar schon zu Anfang des Jahres in Opposition mit der Sonne, wird aber auch im December wieder die ganze Nacht am Himmel stehend gefunden und muß in den Zwillingen aufgesucht werden.

1869. Im Januar, des Abends zeigt sich in S. W. Jupiter; Mars, im Löwen rückgängig, geht schon in den früheren Abendstunden auf; am Morgen erscheint Venus im Scorpion und Schützen; Saturn im Scorpion. — Im Februar Abends, im Wassermann Mercur, Jupiter in den Fischen, Mars im Löwen; früh Saturn. — Im März Abends Jupiter und Mars, früh Saturn. — Im April Abends Mars, um Mitternacht Saturn. — Im Mai wird am Abend Mercur, im Stier leicht augenfällig, Mars steht im Löwen; Saturn, im Scorpion rückgängig, geht schon wieder gegen 10 auf. — Im Juni Abends Mars und Saturn, früh Jupiter im Widder. — Im Juli Abends Mars, Saturn, dann auch Venus wieder als Abendstern; Jupiter um Mitternacht; früh Mercur. — Im August Abends tief in Westen Mars und Venus, in S. W. Saturn, später in Osten Jupiter. — Im September und October, Abends in Westen Saturn, in Osten Jupiter, Venus ist nur kurz nach Sonnenuntergang ein wenig zu sehen. — Im November Abends Jupiter und Venus, die nun wieder hellerer Abendstern wird, früh Mercur. — Im December Abends Jupiter und Venus. — Uranus kommt im Januar in Opposition mit der Sonne und steht in den Zwillingen.

1870. Im Januar am Abend erscheint Venus, als heller Abendstern im Wassermann und in der Mitte des Monates wird im Steinbock auch Mercur ein wenig augenfällig; Jupiter, im Widder, glänzt hoch am Himmel. — Im Februar Abends Venus und Jupiter, früh Saturn im Schützen. — Im März tritt Venus in die untere Conjunction mit der Sonne; Jupiter steht Abends in S. W., am Morgen erscheint Saturn. — Im April Abends Jupiter, gegen Mitternacht Saturn. — Im Mai, Abends Mercur im Stier, vor Mitternacht Saturn. Am Morgen glänzt Venus als heller Morgenstern in den Fischen. Mars erscheint im Widder. — Im Juni Abends in Osten Saturn im Scorpion; früh Venus u. Mars. — Im Juli wird Abends Saturn, dessen Ringgewölbe in diesem Jahre in seiner schönsten Breite sichtbar ist, gesehen; früh Venus, Mars und Jupiter im Sternbild des Stiers einander genähert. — Im August Abends Saturn, um und nach Mitternacht Jupiter, Mars, Venus. — Im September Abends Saturn, hoch am Himmel, im Scorpion; in den spätern Abendstunden zeigt sich Jupiter im Stier, nach Mitternacht Mars im Krebs, früh Venus im Löwen. — Im October Abends in Westen Saturn, in Osten Jupiter, um Mitternacht Mars, früh, tief am Himmel noch Venus, auch Mercur in der

Jungfrau. — Im November Abends Jupiter, um Mitternacht Mars, vor Sonnenaufgang nur kurze Zeit Venus. — Im December Abends Jupiter, vor Mitternacht Mars; Venus als volle Scheibe verschwindet im Glanze der Sonne. Uranus tritt gegen die Mitte des Januars in Opposition mit der Sonne und findet sich nahe bei der Keule des Pollux. — Die Sonnenfinsterniß vom 22ten December dieses Jahres wird in Sicilien, Morea und im südlichen Spanien total seyn.

1871. Im Januar in den Abendstunden kann Mercur im Schützen augenfällig werden; Jupiter im Stier glänzt hoch am Himmel; Mars in der Jungfrau geht in den Vormitternachtsstunden auf. — Im Februar Abends Jupiter, dann Mars, früh erscheinet Saturn noch nahe bei seiner Sonnenferne im Schützen. — Im März am Abend, zeigt sich Venus wieder als Abendstern in den Fischen, Jupiter glänzt im Stier, Mars ist rückgängig in der Jungfrau; am Morgen findet sich Saturn im Schützen. — Im April Abends Venus, Mars, Jupiter und gegen Ende des Monats Mercur im Widder; früh Saturn. — Im Mai, Abends, stehen Venus und Jupiter genähert am westlichen Himmel, Mars hoch in S. O.; vor Mitternacht geht Saturn auf. — Im Juni nähert sich Jupiter der Sonne, Venus rückt aus den Zwillingen in den Krebs, Mars steht hoch am Himmel, Saturn geht bald nach Sonnenuntergang auf. — Im Juli Abends Mars, Saturn, Venus. — Im August Abends, tiefer am Himmel noch Mars und Venus in der Jungfrau, in Süden Saturn. Am Morgen zeigt sich Jupiter in den Zwillingen. — Im September Abends tief in Westen Mars, in S. W. Saturn, um Mitternacht Jupiter. — Im October Abends Mars, Saturn, später Jupiter, am Morgen Mercur. — Im November Abends in Westen Saturn, in Osten Jupiter, am Morgen scheint Venus als Morgenstern in der Jungfrau. — Im December Abends tief in Westen Mars; Jupiter ist im Krebs rückgängig; gegen Ende des Monats Mercur im Schützen; früh Venus als Morgenstern. — Uranus steht im Januar in Opposition mit der Sonne und ist dann die ganze Nacht am Himmel, gegen die Gränze des Sternbildes des Krebses hin zu finden.

1872. Im Januar, am Abend, zeigt sich noch tief in Westen Mars, im Steinbock, und Jupiter, der im Krebs rückgängig ist; in den Morgenstunden Venus im Scorpion. — Im Februar Abends tief in Westen Mars und in den ersten Tagen des Monats Mercur, hoch am Himmel Jupiter, früh Venus und Saturn im Schützen.

— Im März Abends tief in Westen Mars, hoch in Süden Jupiter, früh Saturn und Venus. — Im April Abends Jupiter, auch Mercur im Widder, früh Saturn und Venus. — Im Mai, Abends Jupiter, um Mitternacht Saturn im Schützen; früh Venus tief am Horizont, im Widder. — Im Juni, Abends in Westen Jupiter, in Osten Saturn; am Morgen sind Mars und Venus, genähert im Stier, nur wenige Minuten vor der hellen Dämmerung zu bemerken. — Im Juli und August Abends Saturn im Schützen, früh Mars, in Zwillingen und Krebs. — Im September und October Abends Saturn, früh Jupiter und Mars, zuletzt im Löwen einander genähert. In den Morgenstunden des Septembers kann auch Mercur augenfällig werden. — Im November und December Abends Venus in Scorpion und Schützen; Saturn im Schützen, später Jupiter, im Löwen, früh Mars in Jungfrau. — Uranus, der in der zweiten Hälfte des Januars in Opposition mit der Sonne tritt, zeigt sich beim Sternbild des Krebses.

1873. Im Januar am Abend erscheint Venus als Abendstern im Steinbock und Wassermann; Jupiter rückgängig im Löwen; nach Mitternacht Mars im Bild der Jungfrau; am Morgen auf einige Minuten Mercur — Im Februar Abends Venus und Jupiter; um Mitternacht Mars in der Wage. — Im März Abends Venus im Widder und gegen Ende des Monats auch Mercur; Jupiter ist noch rückgängig im Löwen; Mars geht in den Vormitternachtsstunden auf; Saturn erst in den Morgenstunden. — Im April Abends in Westen Venus, in Osten Mars, in Süden Jupiter; früh am Morgen Saturn im Steinbock. — Im Mai verschwindet Venus bei der Sonne, Mars steht am Abend in S. O., Jupiter in Süd und S. W, Saturn geht nach Mitternacht auf. — Im Juni Abends Mars, Jupiter, später Saturn, am Ende des Monats wird auch Mercur in den Zwillingen augenfällig. Am Morgen zeigt sich Venus wieder. — Im Juli Abends Mercur im Krebs, Mars in der Wage; Jupiter im Löwen; Saturn im Schützen, am Morgen Venus im Stier. — Im August Abends Mars und Saturn, früh Venus. — Im September Abends Mars im Scorpion, Saturn im Schützen; früh Venus und auch Mercur im Löwen. — Im October und November Abends Mars und Saturn, früh Venus und Jupiter (im October beisammen im Löwen). — Im December Abends in Westen Mars und Saturn, nach Mitternacht Jupiter, am Morgen Venus und Mercur in der Wage. — Uranus steht im Krebs in der zweiten Hälfte des Januars die ganze Nacht am Himmel.

1874. Im Januar, in den Abendstunden zeigt sich tief in Westen noch Mars, im Wassermann; Jupiter im Bild der Jungfrau geht zuletzt schon wieder zwischen 9 und 10 Uhr auf; Venus tritt in die obere Conjunction mit der Sonne. Im Februar Abends im Westen Mars, im Osten Jupiter, und Ende des Monats Mercur im Wassermann. — Im März Abends, zu Anfang des Monats Mercur im Wassermann, Mars zeigt sich in den Fischen und Widder, Jupiter steht im Osten; am Morgen erscheint Saturn im Steinbock. — Im April, am Abend erscheint tief nach Westen Mars im Widder, Jupiter steht gegen S. O.; in den Morgenstunden steht Saturn am Himmel. — Im Mai kommt zu den ebengenannten noch Venus, als Abendstern. — Im Juni Abends Venus in den Zwillingen, in der Mitte des Monats erscheint auch Mercur unter Castor und Pollux im N. W., Jupiter steht hoch am Himmel, Saturn geht vor Mitternacht auf. — Im Juli Abends zeigt sich Venus im Krebs und Löwen, Saturn, rückgängig im Steinbock, geht zeitig am Abend auf, Jupiter unter. — Im August am Abend Venus im Löwen und Jungfrau, Saturn im Steinbock, am Morgen Mars im Krebs, Mercur in den Zwillingen. — Im September und October ist Venus als Abendstern nur noch wenig sichtbar und rückt durch die Wage in den Scorpion; Saturn ist Abends, Mars früh am Himmel. — Im November erscheint Venus im Schützen etwas heller; Saturn geht schon wieder vor 10 Uhr unter; Jupiter und Mars glänzen am Morgen im Sternbild der Jungfrau. — Im December: am 9ten d. M. des Morgens geht Venus vor der Sonnenscheibe vorüber. — Saturn geht Abends schon vor 8 Uhr unter; in den Morgenstunden erscheinen Jupiter und Mars. — Uranus im Krebs wird Ende Januars und Anfang Februars die ganze Nacht am Himmel gefunden.

1875. Im Januar zeigen sich des Morgens: Mars in der Wage, Jupiter in der Jungfrau und in der zweiten Hälfte des Monats Venus im Scorpion. — Im Februar erscheint, in der Mitte des Monats Mercur auf kurze Zeit nach Sonnenuntergang am Himmel, Jupiter geht vor Mitternacht auf, Mars und Venus erscheinen am Morgen. — Im März geht Jupiter schon in den Stunden von 10 bis 8 Uhr auf; am Morgen zeigt sich Mars im Scorpion; Venus und zuletzt Saturn im Steinbock. — Im April Abends Jupiter, früh Mars, Venus, Saturn. — Im Mai, Abends Jupiter hoch im Südost und Süden, vor Mitternacht Mars, der im Scorpion rückgängig wird, am Morgen Venus in den Fischen, Sa-

turn im Steinbocke. — Im Juni wird am Abend Mercur, in N. W. unter Castor und Pollux gesehen; Jupiter ist noch hoch am Himmel, rückgängig bei Spica, Mars steht im Osten, Saturn geht um Mitternacht auf. Am Morgen Venus im Widder und Stier. — Im Juli Abends Jupiter, Mars, dann Saturn, früh Venus. — Im August Abends Jupiter, Mars, Saturn, früh Mercur und Venus in Zwillingen und Krebs — Im September tritt Venus als volle Scheibe zur oberen Conjunction mit der Sonne; am Abend leuchten noch Mars und Saturn; Jupiter fängt an in der hellen Dämmerung zu verschwinden. — Im October und November Abends noch Mars und Saturn, früh im November auch Mercur ein wenig. — Im December zeigt sich Venus wieder ein wenig als Abendstern, zugleich noch Saturn und Mars. Am Morgen Jupiter in der Wage. Uranus wird zwischen Krebs und Löwen gefunden und ist gegen Anfang Februars die ganze Nacht am Himmel.

1876. Im Januar, des Abends: Venus im Wassermann und am Ende des Monats Mercur im Steinbock; Mars steht in den Fischen im S. W., Saturn im Steinbock. Jupiter erscheint des Morgens in der Wage. — Im Februar und März, Abends Mars und Venus in Fischen und Widder; früh Jupiter. — Im April Abends Venus und Mars, im Stier genähert, vor Mitternacht Jupiter, früh Saturn im Wassermann. — Im Mai Abends Mercur, im Stier deutlich sichtbar; Venus und Mars in den Zwillingen; Jupiter steht ostwärts, und ist noch rückgängig in der Wage; Saturn zeigt sich in den Morgenstunden. — Im Juni Abends Venus, Mars, Jupiter, gegen Mitternacht Saturn. — Im Juli Abends Venus und Jupiter, später Saturn, am Morgen Mercur. Venus tritt noch in diesem Monat zur untern Conjunction mit der Sonne. — Im August Abends Jupiter wieder rechtgängig in der Wage, Saturn rückgängig im Wassermann. Zuletzt am Morgen wieder Venus, als Morgenstern. — Im September und October Abends Jupiter und Saturn, früh Venus im Krebs und Löwen, und Mars im Löwen und Jungfrau. — Im November verschwindet Jupiter bei der Sonne, Saturn steht noch am Abend hoch am Himmel, früh zeigen sich Venus, Mars und Mercur in der Jungfrau. — Im December Abends Saturn, früh Venus und Mars. — Uranus ist bei den Füßen des Löwen zu finden.

1877. Im Januar Abends, Mercur im Schützen,

Saturn, dessen Ring in diesem Jahre unsichtbar wird, im Wassermann; am Morgen Jupiter und Venus im Scorpion einander genähert; Mars in der Wage und Scorpion. — Im Februar, März und April früh: Jupiter, Mars. — Im Mai Abends Mercur im Stier, vor Mitternacht Jupiter im Schützen, am Morgen Mars im Steinbock, Saturn im Wassermann. Im Juni und Juli Abends Jupiter und zuletzt auch Venus als Abendstern; gegen Mitternacht Mars. — Im August, September, October, zeigt sich Venus nur kurze Zeit in der Abenddämmerung; Mars und Saturn, scheinbar ohne Ring, erscheinen im Wassermann; Jupiter ist noch rückgängig, dann aber rechtgängig im Scorpion. — Im November, am Abend zeigt sich am westlichen Horizont Jupiter und Venus im Schützen; Mars und Saturn im Wassermann stehen (einander genähert) hoch am Himmel. — Im December Abends, ganz am Ende des Jahres Mercur im Schützen. Venus glänzt ebenfalls im Schützen, Saturn und Mars im Wassermann und Fischen. — Uranus wird gegen Regulus hin gefunden und steht im Februar die ganze Nacht am Himmel.

1878. Im Januar Abends Venus als Abendstern im Wassermann; Mars in den Fischen, Saturn (scheinbar ohne Ring) im Wassermann, ist in der zweiten Hälfte des Monats nahe bei Venus. — Im Februar Abends Venus, Mars, Saturn; früh Jupiter. — Im März Abends Mars, früh Jupiter im Steinbock. — Im April, Anfangs am Abend Mercur im Widder. Mars steht im Stier. Am Morgen Jupiter und Venus im Steinbock und Wassermann. — Im Mai Abends Mars, um Mitternacht Jupiter; früh Venus und Saturn im Wassermann genähert. — Im Juli Abends Mars, später Jupiter, früh Saturn, Venus und Mercur. — Im August, September, October und November zeigen sich am Abend Jupiter, rückgängig vom Steinbock gegen den Schützen, Saturn rückgängig in den Fischen; am Morgen Venus in Zwillingen, Krebs Löwen und Jungfrau (zuletzt nur noch tief am Himmel). — Der Vorübergang des Mercur vor der Sonne am 7. November des Nachts, kann nur auf der andern Halbkugel der Erde beobachtet werden. — Im December tritt Venus als volle Scheibe zur Sonne, Jupiter geht schon vor 8, zuletzt um 7 Uhr unter, Saturn steht im Wassermann noch hoch am Himmel. — Uranus tritt im Februar in Opposition mit der Sonne und ist im Löwen zu finden.

1879. Im Januar, am Abend ist Jupiter im Steinbock noch ein wenig am westlichen Horizont zu sehen,

Saturn steht im S. W. im Wassermann, Mars zeigt sich vor Sonnenaufgang im Scorpion. — Im Februar am Abend zeigt sich zuletzt wieder Venus auf kurze Zeit, als Abendstern. Saturn geht zuletzt schon gegen 7 Uhr unter, Mars erscheint am Morgen. — Im März, am Abend, gegen Ende des Monats kann Mercur bei den Fischen augenfällig werden; auch Venus erscheint in den Fischen, Mars am Morgen im Schützen und Steinbock. — Im April Abends Venus im Widder und Stier; früh Mars und Jupiter. — Im Mai am Abend Venus, in den Morgenstunden Mars und Jupiter, im Wassermann einander genähert, Saturn in den Fischen. — Im Juni Abends Venus in Zwillingen und Krebs, früh Jupiter, dann Saturn und Mars, beide in den Fischen einander genähert. – Im Juli, Abends, wird Mercur links unter Castor und Pollux augenfällig; Venus glänzt im Löwen, Jupiter, im Wassermann rückgängig, geht wieder um 11, zuletzt um 9 Uhr auf, um Mitternacht Saturn und Mars in den Fischen. — Im August Abends Venus am westlichen, Jupiter und etwas später auch Saturn und Mars am östlichen Horizont. — Im September Abends Jupiter im Wassermann, Saturn in den Fischen, Mars im Widder; am Morgen Mercur im Löwen. — Im October Abends Jupiter, Saturn, Mars. — Im November Abends Jupiter, Saturn, Mars; früh Venus, als Morgenstern in der Jungfrau, bei Spica. — Im December glänzen am Abend Jupiter, Saturn, Mars noch hoch am südlichen und südöstlichen Himmel; am Morgen erscheinen Venus und Mercur. Uranus steht, im Löwen, während des Monats Februar die ganze Nacht am Himmel.

1880. Im Januar am Abend zeigt sich in S. W. im Wassermann: Jupiter; in Süden in den Fischen Saturn, in S. O. im Widder Mars, am Morgen leuchtet Venus als Morgenstern im Scorpion. — Im Februar Abends Jupiter, Saturn, Mars, früh Venus. — Im März Abends Mercur bei den Fischen, Mars im Stier, Saturn noch tief im Westen, in den Fischen. — Im April und Mai Abends Mars, früh Venus und zuletzt Jupiter. — Im Juni, am Abend Mars und in der letzten Hälfte des Monats Mercur in N. W. unter Castor und Pollux, am Morgen Jupiter und Saturn in den Fischen. — Im Juli Abends, Anfangs Mercur; Mars im Löwen; früh Jupiter und Saturn. — Im August, September, October und November Abends Jupiter und Saturn in den Fischen. Jupiter, der gegen Anfang des Herbstes zugleich in seiner Son=

nen- und Erdnähe ist, leuchtet in vorzüglich hellem Glanze. Im August kann auch Mercur in der Morgendämmerung sichtbar werden. — Im December Abends zeigt sich Venus wieder als Abendstern im Steinbock; Jupiter und Saturn in den Fischen stehen hoch am Himmel. Am Morgen vor Sonnenaufgang erscheint Mercur in der Wage. Uranus im Löwen steht im Februar und März die ganze Nacht am Himmel.

1881. Dieses Jahr ist durch eine Conjunction des Saturn und des Jupiters (der noch nahe bei seiner Sonnennähe ist) bei dem Sternbild der Fische, so wie durch den Vorübergang des Mercur vor der Sonnenscheibe astronomisch ausgezeichnet. Im Januar am Abend zeigt sich Venus als Abendstern im Steinbock und Wassermann, Jupiter und Saturn stehen in den Fischen. Am Morgen erscheint Mars im Scorpion. — Im Februar kommt zuletzt, am Abend, zu den ebengenannten Mercur, im Wassermann. — Im März Abends Venus, Jupiter, Saturn in den Fischen, die beiden letzten sind gegen Ende des Monats einander genähert, früh Mars. — Im April und Mai, Abends Venus, die zuletzt bei der Sonne verschwindet, früh Mars. — Im Juni Abends Mercur in den Zwillingen; am Morgen Mars in den Fischen; Jupiter, Saturn und zuletzt Venus im Widder. — Im Juli, in den Morgenstunden erscheinen Saturn, Jupiter, Mars im Widder, Venus im Stier. — Im August, nach Mitternacht Saturn im Widder, Jupiter und Mars im Stier, Venus (und auch Mercur) in den Zwillingen. — Im September und October gehen Saturn, Jupiter und Mars schon wieder in den Abendstunden auf, Venus glänzt in den Nachmitternachtsstunden am Himmel. — Im November Abends Saturn Jupiter, Mars, früh Venus und zuletzt Mercur (dessen Vorübergang vor der Sonnenscheibe in der Nacht vom 7. zum 8. November auf der anderen Halbkugel der Erde beobachtet werden kann). — Im December Abends Saturn Jupiter, Mars, am Morgen Venus nur noch kurze Zeit. — Uranus, der nun seiner Sonnennähe entgegenrückt, findet sich gegen Anfang März im Löwen in Opposition mit der Sonne.

1882. Im Januar in den Abendstunden zeigen sich Saturn und Jupiter im Widder, Mars ist rückgängig von den Zwillingen nach dem Stier. — Im Februar am Abend kann Mercur im Steinbock sichtbar werden; Saturn und Jupiter stehen noch im Widder, Mars ist wieder in das Sternbild der Zwillinge rechtgängig. — Im März und April am Abend: Saturn, Jupiter,

Mars. — Im Mai am Abend Mercur und Venus im Stier, Mars im Krebs. — Im Juni Mercur noch im Stier sichtbar, Venus in Zwillingen und Krebs, Mars im Krebs und Löwen. — Im Juli Abends Venus und Mars im Löwen, am Morgen Saturn, Jupiter und Mercur im Stier. — Im August Abends Venus und Mars im Löwen einander genähert, nach Mitternacht Saturn und Jupiter. — Im September, October, November, Abends Venus dann in immer früheren Abendstunden Saturn und etwas später Jupiter. Im December, am 6ten dieses Monats in Europa am Abend, findet der Vorübergang der Venus vor der Sonnenscheibe statt. In den Abendstunden zeigt sich Saturn an der Südostseite des Himmels im Widder, Jupiter zwischen Stier und Zwillingen. Uranus wird bei dem Punkte seiner Sonnennähe im Löwen gefunden und kommt im März in Opposition mit der Sonne.

So hat denn in diesen fünfzig Jahren Jupiter mehr als vier ganze Umläufe durch die 12 Zeichen des Thierkreises vollendet, denn er erscheint im May des Jahres 1832 im Sternbild des Wassermanns, wo er im Jahr 1844 zum zweiten, 1856 zum dritten, 1868 zum vierten, 1880 zum fünften Male sich zeigen wird. Saturn vollendet in derselben Zeit seinen Weg um die Sonne ein und zwei drittelmal, denn im Mai 1832 wird er im Sternbild des Löwen gesehen, da, wo er sich wieder im Jahr 1861 zeigen wird. Dreimal entzieht sich in dem Zeitraum von 50 Jahren das Ringgewölbe dem Auge, zweimal zeigt es sich in seiner ganzen Breite. Dreimal (1840, 1861 und 1881) kommt Saturn mit Jupiter in Conjunction. Mars wird in demselben Zeitraume fast 27, Venus 81, Mercur 208 Umläufe vollenden. Hierbei wird Saturn jedesmal nach dem Verlaufe von 1 Jahr, 12 Tagen und 20 Stunden einmal mit der Sonne zusammenkommen und bei ihr verschwinden; einmal aber in dieser Zeit ihr gerade gegenüberstehen, so daß er dann aufgeht, wenn die Sonne untergeht, und daß er gerade um Mitternacht den Meridian erreicht. Bei Jupiter wird dies beides jedesmal nach einem Jahr, 33 Tagen und 13 Stunden; bei

Mars erst nach 2 Jahren 49 Tagen und 22 Stunden geschehen, während die beiden sonnennäheren Planeten: Venus und Mercur, jene nach 1 Jahr 218 Tagen 16 Stunden, dieser schon nach 115 Tagen 21 Stunden zweimal mit der Sonne zusammenkommen, so daß z. B. Mercur in 115 Tagen einmal vor der Sonne (zwischen ihr und der Erde) und einmal hinter der Sonne, wobei diese zwischen ihm und der Erde gelegen ist, seine Stellung hat. Diese Zeiten werden die synodischen Umläufe der Planeten genannt, und wir werden zu ihrer Erläuterung bald wieder zurückkehren.

Bei den vorhergehenden Beschreibungen der Stellung der Planeten, im Zeitraume der nächsten 50 Jahre, wurde mehrere Male erwähnt, daß der eine oder der andre, in einem gewissen Sternbild rückgängig erscheine. Wenn sich nämlich die obern Planeten, (Saturn, Jupiter, Mars) ihrer Opposition (ἀκρονύκτος scil. στάσις, διαστασις κατὰ διάμετρον) mit der Sonne nähern, d. h. jenem Punkt des Thierkreises, der dann gerade aufgeht, wenn die Sonne untergeht, bemerkt man an ihnen zuerst ein scheinbares Stillstehen (στηριγμὸς) dann ein Zurückgehen derselben gegen die Ordnung der Zeichen von Ost nach West (προήγησις [1]). Bei den beiden der Sonne näheren oder unteren Planeten: Venus und Mercur tritt diese rückgängige Bewegung ein, wenn sie sich, von der Erde aus gesehen, in ihrem weitesten Abstand, in ihrer weitesten Ausweichung von der Sonne (μέγιστη απόστασις, μέγιστη πρὸς τὸν ἥλιον διαστάσις) befinden. Die Zeit des Rückganges dauert um so länger, je langsamer der Planet, den sie betrifft, sich bewegt, sie beträgt aber dem Raume nach desto mehr, je näher der Planet an der Erde steht. So dauert der Rückgang bei Mars 81 oder auch nur 61 Tage und geht durch einen Bogen von 10 bis 20 Graden

---

1) So genannt, weil diese Bewegung mit dem täglichen, scheinbaren Lauf der Sonne übereinstimmt.

(jenes, wenn Mars in der Zeit seiner Erdnähe oder Opposition mit der Sonne zugleich in der Sonnenferne [1]), dieses, wenn er alsdann in der Sonnennähe [2]) ist). Die Zeit der rückgängigen Bewegung dauert im Mittel bei Jupiter 121, bei Saturn 139 Tage, sie beginnt bei jenem, wenn er noch 115 Grade, bei diesem, wenn er noch 109 Grade von dem Punkt der Opposition mit der Sonne entfernt ist und dauert, bis er nach der andern Seite hin zu einer ähnlichen Stellung gekommen ist (bei Mars beginnt und endet sie in einem Abstand des Planeten von dem Punkt der Opposition, welcher im Mittel 137 Grade beträgt). Jupiter geht hiebei durch einen Bogen von 10 Graden, Saturn durch einen von fast 6 Graden rückwärts. Für Venus beträgt der Bogen des Rückganges (welcher dann beginnt, wenn der Planet etwa 29 Grad von der Sonne entfernt steht) im Mittel 6 Grade, die Dauer desselben 42 Tage; für Mercur der Bogen 13 Grade, die Dauer 23 Tage. Umgekehrt nun wird die Bewegung aller Planeten, wenn sie sich ihrer Conjunction (σύνοδος) mit der Sonne nähern, eine scheinbar beschleunigte; sie erscheinet von der Erde aus gesehen schneller als sie eigentlich ist. Zur Erläuterung dieses ungleichen Ganges der Planeten durch ihre Bahn am Sternenhimmel kann vielleicht der nachstehende Vergleich dienen:

Einem auf unsrer Erde wohnenden Beobachter der Planeten ergeht es, bei dieser Beobachtung, wie einem Manne, der selber auf einem schnell bewegten Wagen in weitem Kreise um ein in der Mitte stehendes Ziel herumfährt und der zugleich den Lauf anderer Wägen betrachtet, welche, einige in noch weiter vom Ziele entfernten, andre in näheren Kreisen, mit ihm um den gemeinschaftlichen Mittelpunkt

---

1) Wie in den Jahren 1854, 1869, (weniger 1839, 1871 u. s. w.)

2) Wie z. B. in dem Jahre 1877,

herumfahren. Stünde ein anderer Mensch in der Mitte der Rennbahn, der würde den Wettlauf des einen wie des andern Wagens in ununterbrochnem und gleichmäßigem Fortgang beobachten; würde jedes der einzelnen Fuhrwerke in einer gewissen Zeit vom westlichen Ende der Rennbahn zum südlichen, dann zum östlichen u. s. w. fortrücken sehen. Nicht so aber jener andre Beobachter, der selber mit in dem Wettlaufe begriffen, auf einem der im Kreise gehenden Wägen verweilt. Dieser wird zwar dann, wenn sein Fuhrwerk mit einem in weiterem Kreise herumfahrenden, in gleicher Linie gegen den Mittelpunkt steht, den entfernteren Wagen an demselben Orte und nach derselben Himmelsgegend hin erblicken, wo ihn der in der Mitte stehende Beobachter sieht, wird jenen z. B. rechts neben sich, genau in Süden bemerken, die Zielstange (in der Mitte der Bahn) zugleich links in Norden, wenn jetzt beide Wägen, der nähere wie der entferntere, von der Mitte aus gesehen, nach Süden hin stehen. Eben so wird der im engeren Kreise umlaufende Beobachter das entferntere Fuhrwerk genau am Nordende der Bahn erblicken, wo es jetzt auch von der Mitte aus gesehen stehet, wenn er selber sich an der Südseite befindet, während der andere Wettrenner, jenseits der Zielstange des Mittelpunktes, im Norden ist. Wenn aber nun im weitern Fortgange der beiderseitigen Bahnbewegungen, der im Fuhrwerk stehende Beobachter, auf seiner kürzeren schneller zurückgelegten Bahn an die östliche Seite gekommen ist während das entferntere Fuhrwerk, von der Mitte aus gesehen, im Süden oder Norden steht, so wird er dieses nicht auch in Süden oder Norden, sondern mehr gegen Südwesten oder Nordwesten hin erblicken; oder wenn er selber im westlichen Theile der Bahn ist, in Südost oder Nordost. Zugleich muß es dann geschehen, daß, von einem solchen beweglichen Standpunkte aus beobachtet, der fernere Wagen, der doch immer in gleichmäßiger Schnelligkeit und in der gleichen Richtung auf seiner Bahn weiter rückt, einmal sich viel schneller vorwärts zu bewegen, ein

andres Mal stille zu stehen, noch andre Male gar in ganz entgegengesetzter Richtung oder rückwärts zu gehen scheinen wird. Denn, während z. B. der Wagen des Beobachters nach der Südseite der Rennbahn, von Westen her sich bewegt, kann sich das andre, an dem entgegengesetzten Ende befindliche Fuhrwerk von Osten her der Nordseite nähern, beide Bewegungen kommen sich entgegen und die des ferneren Wagens erscheint viel schneller, als sie wirklich ist. Andere Male, wenn z. B. beide Wägen an der Südseite sind und beide nach einer Richtung hinfahren, wird der Beobachter, welcher dem Mittelpunkt näher und schneller sich bewegt, den andern, langsamer umlaufenden, zuerst. wenn er noch hinter ihm ist, auch in der gemeinschaftlichen Richtung vorwärts gehen sehen; so wie er die gleiche Linie mit ihm erreichte, wird er denselben scheinbar still stehen sehen, ja, so wie er über diese Linie hinaus ist, und nun den andern hinter sich gelassen hat, wird es ihm scheinen, als liefe dieser auf einmal wieder rückwärts statt vorwärts, denn er wird ihn wieder an den Stellen des Horizontes erblicken, an denen er ihn schon lange hatte vorübergehen sehen.

Aus demselben Grunde scheinen uns denn auch die Planeten, obgleich sie alle, ohne Aufhören, in ihrer Bahn von West nach Osten sich bewegen, von unserer Erde aus gesehen, einmal langsamer vorzurücken, dann still zu stehen, hierauf sogar nach Westen zurückzuweichen, dann abermals still zu stehen und nun erst ihren Lauf nach Osten wieder fortzusetzen. Denn wenn die oberen (ferner als unser Planet von der Sonne abgelegenen Planeten) jenseits der Sonne stehen, dann sind sie in ihrem weitesten Abstande von uns; ihr Lauf geht jetzt gegen die linke oder östliche Seite hin, die Bewegung der Erde dagegen gehet zur Rechten, wir sehen daher dann jene Planeten mit sehr beschleunigter Geschwindigkeit nach Osten rücken. Wenn dagegen ein solcher oberer Planet diesseits der Sonne, und ihr gerade gegenüber (in Opposition mit derselben)

steht, so daß er, wie der Vollmond, aufgeht, wenn die Sonne untergeht und um Mitternacht den Meridian erreicht, dann ist er am wenigsten von der Erde entfernt, ist derselben um den ganzen Durchmesser ihrer Bahn, mithin um fast 42 Millionen Meilen näher, als am jenseitigen Ende der Bahn. Die Erde rückt jetzt mit ihm nach einer und derselben östlichen Richtung vor, läuft aber hierbei fast zweimal so geschwind, als z. B. Mars, gegen zwölfmal schneller als Jupiter, dreißigmal schneller als Saturn. Daher erscheint es uns, als würde der Lauf eines solchen, diesseits bei der Erde stehenden Planeten aufgehalten, stünde dann bei still und wendete sich hierauf sogar rückwärts, nach Westen zu. Bei den beiden unteren (sonnennäheren) Planeten findet, wenn sie jenseits der Sonne stehen, dieselbe scheinbare Beschleunigung der Bahnbewegung, gegen Osten hin, statt und wenn sich dieselben auf dem diesseitigen, der Erde am nächsten liegenden Theil ihrer Bahn mit der Erde zugleich (von der Sonne aus gesehen) nach Osten bewegen, was bei ihnen viel schneller geschieht, als bei unsrem Planeten, so scheinen sie auch einige Tage lang nach Westen zurückzuweichen.

Jedesmal dann, wenn ein Planet und die zugleich mit ihm auf der Bahn um die Sonne fortrückende Erde wieder in die gleiche Stellung und Linie zur Sonne, oder von dieser aus gesehen kommen, dann hat jener Planet einen obenerwähnten synodischen Umlauf vollendet; darum dauert es immer drei Wochen länger, ehe die Erde mit dem Jupiter auf dem Wege ihrer Bahn wieder in die gleiche Stellung zur Sonne kommt, als bis dahin, wo sie von einem Jahre zum andern den Saturn wieder einholt. Denn Jupiter hat sich in Zeit von Jahresfrist um mehr als ein ganzes Zeichen in der Sonnenbahn weiter bewegt, Saturn noch kein halbes, daher gelangt unser Planet schon nach einem Jahre und 12 Tagen wieder in die vorjährige Stellung mit Saturn und erst nach ein Jahr und 33 Tagen in die mit Jupiter. Bei den

Nachbarplaneten: **Venus** und **Mars**, ist die eigenthümliche Bewegung so bedeutend, daß die Erde erst nach mehrmaliger Vollendung des eignen oder fremden Umlaufes wieder an derselben Seite der Bahn sie einzuholen vermag. Darum dauern ihre synodischen Umläufe verhältnißmäßig länger, als bei den oberen Planeten.

Doch alle diese Verhältnisse der Zeiten werden uns deutlicher werden durch eine Betrachtung unsres Sonnengebietes mit allen zu demselben gehörigen Welten, in Beziehung auf die Entfernungen der Einzelnen von der alles bewegenden Welt in ihrer Mitte und von einander selber, so wie auch auf die verhältnißmäßigen Größen und Massen.

B. Die Sonne und die Planeten.

In der fast unermeßbaren Weitung, welche der Fixsternenhimmel mit seinem vielleicht nachbarlich bei uns stehenden Arctur und Sirius begränzt, stehet unsre Sonne, umgeben von eilf Planeten, deren äußerste Bahn vierhundert Millionen Meilen von der Sonne abliegt und von einem Heer von Cometen umkreiset, welche, in ihrem weitesten Abstande, zum Theil wohl auf Tausende von Millionen Meilen über die Bahn der Erde hinausreichen. Dennoch lieget dieses ganze ungeheuer große Gebiet unsrer Sonne und der sie begleitenden Welten in der großen Weitung zwischen Fixsterne zu Fixsterne noch kaum in einem ähnlichen Verhältnisse da, als wenn ein einzelner Apfelbaum mit lieblich schimmernden Früchten mitten in der großen Kluft stünde, welche zwischen Erde und Mond sich erstrecket. Zu seinen Füßen einiges Grün, ein leichtes Geflügel der Schmetterlinge umschweift etwa mit cometenartiger Bahn die schattigen Zweige. Ginge aber der Wanderer, in einer Wüste, so groß wie der Raum zwi-

schen Erde und Mond, weiter von dem Baume, von der Mitte der Wüste, hinauswärts nach der Gränze zu und er hätte noch kaum den zehntausendsten Theil der langen Strecke zurückgelegt, wo bliebe da, auch für das scharfsichtigste Auge, der Baum mit seinen Zweigen und Früchten?

Könnte ein sehendes Auge, gleich jenem des Menschen, den Flug der Cometen hinauswärts machen, fern über die Bahngränzen des Saturn und des Uranus, es würde, noch ehe es den zehntausendsten Theil des Weges, bis zum nächsten Fixsterne beendigt, bald alle die mondartig glänzenden Planeten seinen Blicken entschwinden sehen; es würde selbst den hellschimmernden Jupiter vergebens am Himmel suchen: die Sonne allein noch leuchtete heller als die gesammten Millionen der Sterne, denn ihr Glanz ist so gewaltig, daß, wenn ein solch sehendes Auge bis da hinaus sich entfernte, wohin der fast gedankenartig schnelle Lichtstrahl 30 Jahre lang geht, so würde es von den letzten Strahlen dieses Glanzes noch getroffen werden.

So groß, so unermeßbar erscheint da Alles dem schweren, langsam beweglichen Leibe des Menschen, welcher mühselig nur aus der Ebene den Berg hinanklimmt, von dessen Klüften der Quell kommt, der den Wanderer täglich tränket. Der Geist, mit wundervolleren Fäden als die Herbstspinne hinauswebet in die leichte, zarte Luft, wenn sie jetzt, selber so leicht wie der Wind, von diesem getragen, über Berg und Thal schwebet, spinnet das Gewebe seiner Gedanken von einem Fixsterne zum andern, von einer Gränze der Milchstraße zur andern hinüber und misset in wenigen berechnenden Augenblicken die Räume, welche die Meßschnur, und würde sie selbst vom Lichtstrahl getragen, kaum nach Jahrtausenden abzureichen vermöchte.

Der Anfang des wundervollen Gewebes ward mit dem Ausmessen der schönen, großen Erdkugel gemacht, deren Oberfläche wir bewohnen. Einfach, und doch so nahe treffend zur Wahrheit, sind gleich

die ersten Versuche des klassischen Alterthumes zur Bestimmung des Umfanges der Erde gewesen: die ersten Versuche, von denen die genauere Kunde bis zu uns sich erhalten. Ein Weiser des dritten Jahrhundertes vor Christo: Eratosthenes, stellt ein metallenes Becken [1]), ausgehölt in der Form der Halbkugel, innen getheilt in Grade und Minuten, in seiner Mitte ein metallener Stift oder Schattenzeiger, zu Alexandria auf. Am Mittage des längsten Tages im Jahre, da die Sonne am höchsten stehet und die von ihr beschienenen Gegenstände ihren kürzesten Schatten werfen, wird der Schatten des Stiftes in der Mitte des Metallbeckens gemessen: seine Länge beträgt zu Alexandria den 50sten Theil des ganzen Kugelumfanges (7 Grad und 12 Minuten). Weiter südwärts aber, gen Aethiopien hin, wird der Schatten in der Mittagszeit der längsten Tage immer kürzer und zu Syene wirft am Mittag des Sommersolstitiums z. B. ein aufwärts stehender Mensch gar keinen Schatten hinter sich, sondern die Sonne steht dann senkrecht über dem Scheitel; es würde der Stift in der Mitte des metallenen Beckens, zu Syene, durch seinen Schatten auf 0 deuten, während er in demselben Augenblick [2]) in Alexandria 7° 12′ zeigt. Der Abstand der beiden Städte von einander ist somit ein Maßstab, welcher 50fach verlängert um den ganzen Umfang der Erde herumreichen wird. Da nun, nach den Angaben der Reisenden, der Weg von Alexandria gen Syene 5000 Stadien betragen

1) Σκάφη. Die Entwicklung des ganzen einfachen Verfahrens des Eratosthenes wie des Posidonius, zur Ausmessung der Größe der Erde, findet man bei Cleomedes: *Κυκλικῆς θεωρίας μεθεωριῶν βιβλ. α* (Basler Ausg. v. 1561 S. 395 u. f.) Ueber die Sonnenuhren von runder Beckenform vergl. man auch den alten Lexicographen Pollux. VI, 19, 110.

1) Syene und Alexandria liegen nach des Eratosthenes Voraussetzung in einer und derselben von einem Pol der Erde zum andern gezogenen Mittagslinie (μεσημβρινὸς κύκλος)

sollte, so wurde hiernach der ganze Erdumfang von Eratosthenes zu 250000 Stadien geschätzt [1]). Ein Jahrhundert später berechnete Posidonius aus der Stellung des hellen Fixsterns Canopus im Schiffe, der auf der Insel Rhodus nur tief am Horizont gesehen wird, während er sich in dem 5000 griechische Stadien von Rhodus abgelegenen Alexandria $7\frac{1}{2}$ Grad über denselben erhebt, den Umfang der Erde der Wahrheit näher kommend zu 240000 olympischen Stadien.

Wie so viel angemessner, sichrer und einfacher ist diese Weise des Messens gewesen, als jene des Franzosen Fernel, in der Mitte des 16ten Jahrhunderts, welcher die Länge eines Grades aus der Zahl der Umläufe der Räder eines Wagens berechnen wollte, mit welchem er, von Paris aus, gerade nach Norden hin so weit gefahren, bis er, nach seiner Meinung, einen ganzen Grad weiter vom Aequator hinweggekommen.

So war denn der erste Anfang des geistvollen Gewebes: die Kenntniß der Größe des Erdumfanges und somit des Durchmessers unsres Planeten, schon frühe gefunden, und selbst die alten Chaldäer, deren Forschungen um mehr als ein Jahrtausend älter gewesen, als die des Posidonius, wußten es schon und sprachen es auch auf ihre Weise aus: daß die Größe und Geschwindigkeit unsrer Erde in

---

1) Es ist ungewiß, welche Art von Stadien Eratosthenes hier als Maßstab annahm: ob das später in ausschließendem Sinne so genannte römische, das olympische oder das pythische Stadium oder vielleicht eine vierte unbekannte, damals in Alexandria gewöhnliche Art von Feldweges-Strecken. Das erstere maß 125 geometrische Schritte oder 625 römische Fuß, welche gleich sind 575 Pariser Fuß. Der Erdumfang beträgt nur 222201 dergleichen Stadien. Das olympische Stadium misset 600 römische, 552 Pariser Fuß, dergleichen gehen 231463 auf den Erdumfang. Das pythische misset 500 römische, 460 Pariser Fuß: der Erdumfang hält 277760 dergleichen. In jedem Falle kam jene Angabe der Wahrheit schon sehr nahe.

einem so merkwürdig abgewogenen Verhältnisse zur mittleren Größe und Geschwindigkeit des Menschen stehe, daß ein Mann, könnte er immer fortgehen, gerade in derselben Zeit einmal um den Umfang der Erde (von 5400 Meilen) herumzuwandern vermöchte, in welcher die Erde einmal um die Sonne kommt (in 365¼ Tagen) [1].

Der zweite Schritt: zum Abmessen der Entfernung, in welcher der Mond von der Erde stehet, war nun schon leichter. Wenn nach dem oben (S. 104—106) gebrauchten Vergleich ein Mensch an der Südseite seines, über das ebene Feld hinweggezogenen Kreises stünde, und ein Wagen führe, in etwas weiterem Kreise um das gemeinsame Ziel in der Mitte, von Norden nach Osten und so weiter, bis zum Süden, so würde zwar, von der Mitte beider Kreise aus gesehen, der Wagen, wenn er gen Osten käme, auch wirklich genau gegen Osten hin erscheinen, der Beobachter aber, welcher, wie oben erwähnt, am südlichen Ende seines Kreises stehend, nach dem Wagen hinblickte, würde diesen nicht in Osten, sondern von seinem Standpunkte aus mehr zur Linken hinan, gegen Nordost hin stehen sehen, und erst wenn jener Wagen auf seinem Kreise auch den südlichen Punkt erreicht hätte, dann würden ihn sowohl der in der gemeinsamen Mitte der Bahnen, als der an dem Südende der einen kleineren Bahn stehende Beobachter, beide zugleich, nach derselben Richtung hin erblicken. Käme dagegen jenes Fuhrwerk, auf seinem weiteren Umlaufe der Bahn, wieder gegen Westen, so würde der noch im Süden seiner Bahn verweilende Mensch abermals dasselbe nicht nach dem nämlichen Punkt des Himmels hin sehen, wo es dem in der Mitte stehenden erscheint; sondern weiter zur Rechten (nordwestlich).

---

1) Der Weg eines Mannes, der weder läuft noch langsam schreitet, weder ein Greis ist noch ein Kind, sey derselbe, den in der gleichen Zeit die Sonne mache: in jeder Stunde der mittleren Tageslänge 300 Feldwege.) M. v. Achill. Tat. Isagog. ad Arat. Phaenom. in Petav. Uranol. p. 137, D.

Der kleinere Kreis, an dessen Südende der Beobachter steht, ist der Umfang der Erde, der Wagen, der in etwas weiterem Kreise herumfährt, ist der Mond, der gemeinsame Mittelpunkt der beiden Kreise, ist der Mittelpunkt der Erde. Wenn der Mond, hoch im Süden, in der Mittagslinie stehet, dann erscheint er dem auf der Erdoberfläche weilenden Beobachter genau an demselben Orte des Himmels und nach derselben Richtung hin, wo ihn ein im Mittelpunkt der Erde stehendes Auge bemerken würde; stehet derselbe dagegen, eben im Aufgehen begriffen, am östlichen Horizont, so erscheint er, gegen das unveränderliche Gewölbe der Fixsterne, nicht genau nach derselben Linie hin, in welcher er wirklich zum Erdmittelpunkte stehet, sondern vermöge der Verschiebung des Gesichtswinkels, oder der Parallaxe; Παράλλαξις [1]); unterhalb oder nordostwärts von jener Linie. So wie dann der Mond höher nach dem Meridian emporsteigt, wird die Parallaxe, oder die Verschiebung des Gesichtswinkels, immer unmerklicher und kleiner; sie verschwindet ganz in der Mittagslinie, nimmt aber wieder zu und wird immer größer, so wie der Mond zum Untergang am westlichen Horizont hinabkommt.

Der Astronom beobachtet die Stellung des Mondes zu den Sternen in jenem Moment, wo die Täuschung des Gesichtes verschwindet: wo der Mond an dem wahren Orte seiner Bahn um die Erde gesehen wird, das heißt in dem Augenblick, wo derselbe die Mittagslinie erreichte. Es haben tausendfältige Beobachtungen gelehrt, um wie viel der Mond an jedem Tage, in seinen verschiedenen Abständen von der Erde, wirklich unter den Sternen weiter rücke; diese Beobachtungen sagen dem

---

1) Die Theorie der Parallaxe findet sich gründlich abgehandelt bei Ptolemäus a. a. O. im 5ten Buch S. 121 u. f. Die Abstände des Mondes von der Erde sind daraus berechnet P. 123 sequ. der Basler Ausg. v. 1538.

Astronomen genau den Punkt oder einzelnen Stern des Thierkreises, bei welchem jenes Gestirn der Nacht, wenn es sich jetzt am östlichen Horizonte zeigt, eigentlich stehen müsse. Dasselbe zeigt sich aber um fast zwei Vollmondsbreiten, um 57′ 4″ [1]), weiter nach Osten hin, und am westlichen Horizont scheint er um eben so viel wieder nach Westen hin von dem Punkt zurückgewichen, an welchem er jetzt, könnte er vom Mittelpunkt der Erde aus gesehen werden, sich zeigen müßte.

Diese Parallaxe des Mondes wird, bei Beobachtung der Sonnenfinsternisse, von verschiedenen Punkten der Erdoberfläche aus, noch deutlicher werden, und wenn im Hellespont eine solche Verfinsterung total erschien, so zeigte sich, zur gleichen Stunde, schon auf der um 5000 Stadien südwärts, unter demselben Meridian gelegenen Insel Rhodos etwa ein Zehntheil der Sonnenscheibe, in dem noch um einmal so weit südwärts gelegenen Alexandria aber gegen ein Fünftheil der Sonnenscheibe (über 2 Zoll [2]) nicht mehr verdunkelt, sondern frei über die Gränze des Schattens hervortretend.

So erkannte man denn aus den erwähnten Beobachtungen der Verschiedenheit des scheinbaren Ortes des Mondes am Himmel, wenn derselbe zu gleicher Zeit an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche, oder jetzt am Horizont, dann in der Mittagslinie betrachtet wurde, daß die Verschiebung des Gesichtswinkels für einen Abstand der beiden Punkte des Beobachters, welcher einen Halbmesser der Erde

---

1) Schon ganz nahe an dieser Angabe der neueren Astronomie, setzt Ptolemäus bei seinen Berechnungen des mittleren Abstandes des Mondes von der Erde eine Parallaxe desselben von 58′ 16″ voraus (ibid.)

2) Cleomedes l. c. L. II. p. 482, 483. Schon die Alten theilten die scheinbare Größe der Sonnenscheibe in 12 Zoll (δώδεκα δακτύλων). Das Fünftheil bestimmt jedoch Cleomedes nur annähernd als 2 Zoll und ein wenig darüber (δακτύλους δύο καὶ βραχύ) betragend.

beträgt, sich fast auf einen Grad, für einen Abstand, der dem ganzen Durchmesser der Erde gleich ist, auf zwei Grade belaufe. Aber wie wurde nun hieraus die Entfernung des Mondes von der Erde berechnet? Das Verfahren ist einfach und leicht, wie das Spiel eines sinnenden Kindes und dennoch sicher, wie der lang erwogene Gedanke eines Mannes.

Ein Halbkreis wird mit dem Zirkel beschrieben und dann in 180 gleiche Theile oder Grade getheilt [1]). Von dem Mittelpunkte aus, in welchem die eine ruhende Spitze des Zirkels festgestellt war, zieht man dann zwei Linien nach zwei Punkten des äußern Umfanges des Halbkreises hin, welche zwei Grade von einander entfernt sind (z. B. nach dem 89ten und 91ten Grade hin). Da wo die beiden Linien außen am Umfang des Halbkreises enden, werden sie durch eine kleinere Linie verbunden, welche den ganzen Durchmesser der Erde vorstellt und zwei Grade misset; denn um etwa zwei Grade verschieden zeigt sich, vermöge der Parallaxe, die Stellung des Mondes am Himmel, wenn zwei Beobachter, gleichzeitig, an zwei einander entgegengesetzten Punkten der Erdoberfläche ihn betrachten. Da, wo am Mittelpunkt des Halbkreises beide Linien (unter dem Winkel von 2 Graden) zusammentreffen: an der Spitze des langen, keilförmigen Dreiecks ist die Stellung des Mondes. Mißt man nun weiter mit dem Zirkel die Entfernung der kleinen Linie von der Spitze des Dreiecks. oder die Länge einer der beiden größeren Linien, so findet man, daß diese 30mal größer ist als die Länge der kleineren Linie. Mit Worten ausgedrückt heißt dann das, was uns die einfache Zeichnung sagt, nichts andres, als dasselbe, was die fortgesetzte Beobachtung der Astronomen

1) Oder man bedient sich zum Entwerfen der kleinen Zeichnung eines sogenannten Transporteurs, mittelst welchem man an die beiden Enden der kleinen Linie zwei größere anfügt, deren jede mit der kleinen Linie einen Winkel von 89 Grad bildet.

zur unbestreitbaren Wahrheit gemacht hat: die Entfernung des Mondes von der Erde beträgt 30 Durchmesser, oder 60 (genau 60,295) Halbmesser unsrer Erde. Von der Spitze des Dreieckes, oder, mit andren Worten, von dem Monde aus gesehen, würde, dieß ist einer der bekannten Sätze der Perspective, unsre Erde gerade so groß im Durchmesser erscheinen, als auf ihr die Parallaxe des Mondes ist, nämlich gegen 2 Grad (genau 1 Grad 54 Minuten) der Mond aber erscheint nur $31\frac{1}{9}$ Minuten groß Er muß mithin im Durchmesser $3\frac{7}{10}$mal, im Oberflächeninhalt (als Kugel) $13\frac{1}{2}$mal, an Rauminhalt 50mal kleiner seyn als die Erde [1]).

So hatte denn das sinnig berechnende Alterthum auf dieselbe einfache und sichre Weise, nach welcher ein Feldmesser etwa den Abstand eines jenseits des Flußes gelegenen Baumes auffindet und berechnet, die Entfernung des Mondes von der Erde und hiemit seine Größe aufgefunden und der erste Schritt hinaus in die „weglose" Ferne des Aethers war glücklich gemacht.

Auch der verhältnißmäßige Abstand der Planeten von uns oder von dem gemeinsamen Mittelpunkte der Bahnen: von der Sonne, konnte, nach denselben Regeln wie die Entfernung des Mondes, gefunden werden, wenn man, wegen des ungleich weiteren Abstandes jener Wandelsterne, statt der Parallaxe, welche die verschiedene Stellung am

---

1) Man kann übrigens die eigentliche Größe des Mondes auf eine der vorhin erwähnten ähnliche Weise auch so finden: Der erscheinende Durchmesser des Mondes, von der Erde aus beobachtet, beträgt 31 Minuten. Zieht man vom Mittelpunkt des Halbkreises aus zwei Linien nach zwei Punkten des äußern Umfanges, welche 31 Minuten von einander entfernt sind und verbindet dann die äußeren Enden der beiden längern Linien durch eine kleinere Linie (die nur 31 Minuten misset), so wird diese kleinere Linie der 108te Theil jeder der beiden größeren seyn. Die Entfernung des Mondes von der Erde beträgt mithin gegen 108 Durchmesser oder 216 Halbmesser des Mondes.

Horizont oder am Zenith der Erdoberfläche hervorbringt: wenn man statt des Halbmessers unsres Planeten den Halbmesser und die Parallaxe der Erdbahn zum Maßstab nahm. Denn nach S. 104 erscheinen die Planeten, von verschiedenen Punkten der Erdbahn aus gesehen, in den verschiedenen Orten ihrer eigenen Bahn, eben so wie der Mond in seinen geringeren oder größeren Höhen über dem Horizont, bald mehr ost-, bald mehr westwärts unter den Sternen des Thierkreises, als sie, von der Sonne aus gesehen, wirklich stehen. Nur dann, wenn sie in gleicher Linie mit der Sonne und Erde sind, verschwindet die Täuschung, eben so wie beim Monde, wenn er den Meridian erreichte und wir sehen dann die Planeten genau an dem Orte der Bahn, den sie, auch von der Sonne aus gesehen, einnehmen. Wenn dagegen der Planet 90 Grad von dem scheinbaren Ort der Sonne entfernt steht, wenn er dann, wenn die Sonne auf- oder untergehet, im Meridian gefunden wird und um Mittag oder Mitternacht aufgehet, dann ist seine Stellung zum Auge eines auf der Erde stehenden Beobachters verhältnißmäßig dieselbe, wie die erscheinende Stellung des Mondes, wenn er im Aufgehen begriffen am östlichen, oder wenn er untergehend am westlichen Horizont stehet. Wir erblicken dann den Planeten, wie nach S. 113 den Mond entweder ostwärts oder westwärts von der Stelle des Thierkreises hinweggerückt, bei welcher er, nach den Berechnungen, die sich aus seinen beobachteten Stellungen, z. B. in der Opposition mit der Sonne, ergeben, stehen sollte. Da aber in diesem Falle der Punkt, von welchem aus der Beobachter den Planeten siehet, von jenem, wo er denselben in gerader Linie mit der Sonne erblickte, nicht um einen Halbmesser des Erdkörpers, sondern der Erdbahn verschieden ist, mithin der als Einheit zu Grunde liegende Maßstab statt 859½ Meilen fast 21 Millionen Meilen misset, beträgt auch die Parallaxe (der Erdbahn) selbst bei dem tausendfältig größeren Abstand der Planeten von der Erde als die des Mondes ist,

noch immer mehrere Grade. So erscheint sie in der Zeit einer solchen Stellung zur Sonne selbst bei Uranus im Mittel 3°, bei Saturn 6° 2′; bei Jupiter 11° 7′, bei Ceres 21, bei Mars $41\frac{3}{4}$ Grade groß. Daraus findet man auf die schon oben, S. 115 erwähnte Weise, nach den einfachsten Regeln der Feldmeßkunst, daß Mars $1\frac{1}{2}$, Ceres $2\frac{3}{4}$, Jupiter 5, Saturn 9, Uranus 19 Halbmesser der Erdbahn im Mittel von uns, und, was dann dasselbe ist, von der Sonne entfernt sey. Bei den beiden untern Planeten wird statt der Opposition die untere Conjunction der Sonne (besonders bei Vorübergängen an dieser), statt des Quadratscheines die Momente der weitesten Ausweichung von der Sonne zu der Berechnung der Abstände benutzt.

Obgleich nun die Alten durch die zusammengesetzte, künstliche Theorie, welche sie sich über die Bewegungen der Planeten erfunden hatten, gehindert waren, von der Parallaxe der Erdbahn zur Berechnung der Planetenabstände die ganz genaue, folgerechte Anwendung zu machen, so hatte doch wenigstens die neuere Astronomie seit der Wiederentdeckung des wahren Umlaufes der Planeten durch den großen Copernicus, noch mehr aber seit Kepler das Verhältniß der Entfernungen der Planeten von der Sonne aufs schärfste berechnet und gefunden, daß wenn Mercurs Entfernung von der Sonne gleich 100 gesetzt würde, die der Venus 187, die der Erde 258, des Mars 395, des Jupiter 1343, des Saturn 2464 sey. Wie viel aber nun diese Entfernungen eigentlich, nach dem Menschenmaßstabe der Erdhalbmesser oder der Meilen betrügen, das war auf keine Weise bekannt; denn die Einheit, welche hier erst gefunden werden mußte: der Abstand der Sonne von unsrem oder irgend einem andern Planeten, war noch durch alle Beobachtungen und Berechnungen im Dunkel gelassen worden, da, bei dem zu großen Abstande jener leuchtenden Welt die Horizontal-Parallaxe, beim Auf- oder Untergang fast unmeßbar klein;

die Parallaxe der Erdbahn, bei der, unbeweglich in der Mitte derselben bleibenden Sonne, nicht anwendbar erschienen.

Es hatte einer der größten Astronomen des Alterthums (Aristarch) die Entfernung der Sonne von uns zwanzigmal größer geschätzt, als die des Mondes und hatte hiermit der leuchtenden Centralwelt der Planeten eine Größe zugestanden, welche in Beziehung auf den Durchmesser, $5\frac{1}{2}$, an Oberflächeninhalt $30\frac{1}{4}$, an körperlichem Inhalt 166mal die Erde überträfe [1]). So kühn auch schon diese Angabe für jene Zeit erscheinen mochte, so war sie doch von der Wahrheit so weit entfernt geblieben, wie 1 von 20; denn der eigentliche Abstand der Sonne von der Erde ist nicht nur 20, sondern 20mal 20mal größer, als jener des Mondes, und der Durchmesser der Sonne übertrifft den der Erde nicht nur $5\frac{1}{2}$, sondern $112\frac{1}{2}$mal.

Zu dieser Erkenntniß kam die berechnende Astronomie erst durch vielfache, sehr zusammengesetzte Beobachtungen, zu welchen die Augen eines einzelnen Astronomen nicht allein hinreichten, sondern wozu die von mehreren, zugleich, an sehr verschiedenen Punkten der Erdoberfläche stehenden, nöthig waren. Solche gleichzeitige Beobachtungen: wie die des scheinbaren Abstandes des Planeten Mars von dem Stern λ im Wassermann, angestellt am 6ten October 1751 am Vorgebirge der guten Hoffnung von De la Caille, und in Stockholm von Wargentin, lehrten zwar mit etwas größerer Sicherheit, als die der früheren Jahrhunderte gewesen war, den Abstand des Planeten von unsrer Erde und ließen

1) Archimedes in Arenario. — Ptolemäus im 5. Buch seiner *Μαθημ. Συνταξ.* (S. 127 der Basl. Ausg.) bestimmt die Größenverhältnisse auf dieselbe Weise: der Mond sey im Durchmesser 3 und fast $\frac{2}{5}$ mal kleiner als die Erde, die Sonne $18\frac{4}{5}$ mal größer als der Mond, mithin im körperlichen Inhalt (στερεὸν μέγεθος) 6644 mal; $5\frac{1}{2}$ mal aber größer als die Erde am Durchmesser, fast 170 mal an Rauminhalt,

hieraus den der Sonne berechnen (nach S. 118); doch fehlte diesen Berechnungen noch sehr viel zur Wahrheit: sie setzten noch immer die Parallaxe der Sonne zu groß ($10\frac{1}{4}$ Secunden statt $8\frac{1}{2}$), mithin ihren Abstand von der Erde zu gering an [1]).

Endlich wurde, um zur Gewißheit über diesen Gegenstand zu gelangen, eine Erscheinung benutzt, welche nur selten sich der Astronomischen Beobachtung darbeut (m. v. III.) der Vorübergang der Venus an der Sonnenscheibe, am 6. Juni 1761 und am 3. Juni 1769. Wurde bei dieser Gelegenheit, von den Astronomen, welche an sehr verschiedenen Punkten der Erdoberfläche und in mehreren Welttheilen zugleich den Eintritt des Venusschattens am östlichen und den Austritt desselben am westlichen Sonnenrande genau beobachteten, nur die Zeit dieses Aus- und Eintrittes, oder die Dauer des ganzen Vorüberganges für die verschiedenen Erdgegenden, welche 5 Stunden und 10 bis $33\frac{1}{2}$ Minuten betrug, verglichen, so ließ sich hieraus die verschiedene Länge der Linien, welche der Schatten über die Sonnenscheibe hinweg durchlaufen hatte, und mithin der Abstand dieser Linien von der längsten, durch die Mitte der Sonne gehenden, so wie der einen derselben von der andern mit großer Sicherheit finden, und hieraus dann, besser als durch alle früheren Beobachtungen, die Parallaxe, zunächst für Venus, hernach mit dieser, auch für die Sonne berechnen. Diese letztere, so erfuhr man nun, beträgt wirklich nur $8\frac{1}{2}$ Secunden (genau 8″, 5512) oder mit andern Worten: die Sonne stehet von uns so fern, daß, von ihr aus gesehen, unsre große, schöne Erde nur als ein Sternenpünktlein erscheint, dessen Durchmesser 17 Secunden groß ist. Diese Entfernung misset, nach Halbmessern der Erde 24266;

---

1) In den Bänden der Connoissance des temps aus dem 6ten Jahrzehend des vor. Jahrh. wird in runder Zahl der Durchmesser der Sonne 100, ihrer Oberfläche 1000, ihr körperlicher Inhalt 1 Million mal größer gesetzt als die der Erde.

nach dem kleinen Maas unsrer geographischen Meilen, davon 15 auf einen Grad der Breite gehen: 20878745, oder fast 21 Millionen.

So ist es denn, seitdem die langgesuchte Einheit, für alle weiteren astronomischen Berechnungen über die Raumverhältnisse des Planetensystems gefunden worden, erst möglich geworden, auch über die eigentliche, körperliche Größe unsrer Sonne und aller Planeten und ferner stehenden Monde zu urtheilen. Wir betrachten die hieraus gewonnene Erkenntniß unsers Sonnengebietes zunächst in jener Aufeinanderfolge, welche uns der Abstand von dem Mittelpunkt an die Hand giebt, und beginnen deßhalb mit dem mächtigen, alle bewegenden und erleuchtenden Centralkörper selber.

Die Sonne (Phoebus, Sol; Ἥλιος, Φοῖβος; שֶׁמֶשׁ, חֶרֶס) erscheint uns, wenn sie zu Anfang des Januars in ihrer Erdnähe ist, 32 Minuten 35 Secunden groß, in der Erdferne zu Anfang des Juli 31′ 30″; das Mittel aus beiden ist 32′ 2″, 9. Hieraus berechnet sich der Halbmesser der Sonne zu 96584 Meilen, welches 112,43mal mehr ist als der Halbmesser der Erde (zu 859½ Meilen). Der Oberflächeninhalt ist dann 12641, der körperliche Inhalt 1421330mal größer als der der Erde, deren Größenverhältniß zu dem der Sonne mithin kaum jenes ist, in welchem Minervas Vogel: das Käuzlein, zu dem hohen Kirchengebäude stehet, in dessen Gemäuer es nistet. Denn es würden in dem Inneren der Sonnenkugel, wenn diese hohl wäre, nicht bloß 1$\frac{3}{7}$ Millionen Erdkugeln Raum finden, sondern, wenn die Erde sammt der weiten Bahn des Mondes in ihrer Mitte stünde, da bliebe jenseits der Mondbahn im Inneren der Sonne noch Raum für eine zweite, fast noch einmal so weit als die erste vom Mittelpunkt abgelegene Mondbahn. Ja es könnten in einer solchen Weitung, welche dem Inneren des Sonnenkörpers gliche, alle Planeten und Monde unsres Systemes, auf die Weise der obenerwähnten gesellschaftlichen Sternsysteme (m. v. S. 51) ihre

Umläufe um einen gemeinsamen Schwerpunkt halten denn sie alle zusammengenommen würden kaum den 782ten Theil der Höhlung ausfüllen.

So ist die Sonne schon so hehr und mächtig, vor allen andren uns näher bekannten Welten, an Größe und an anziehender Kraft; sie ist es aber noch ungleich mehr an wohlthätigem Walten. Denn nicht bloß für unsre Erde, sondern für alle Welten ihres großen Reiches begleiten sie auf ihrem scheinbaren, täglichen Wege durch den Himmel, die Fülle der segnenden Kräfte; der Lauf durch die Bahn der Jahre gehet ohne Aufhören hier durch liebliche Blüthen, dort durch nährende Früchte. — Worinnen, so fragt der vergleichende Verstand, hat Helios diese große, allbelebende Kraft? Ist er, wie Einige meinen, ein beständig flammendes Feuer und verbreitet so, wie das erstorbene Holz, wenn es von der zerstörenden Gluth ergriffen ist, Wärme und Licht um sich her, oder kommt, wie am beseelten Leibe, Wärme uud Licht aus einem andren dem Leben selber verwandteren Grunde? — Was die bisherigen Beobachtungen auf diese Fragen zur Antwort gegeben, das wollen wir hier zusammenstellen.

Auf der Oberfläche der Sonne werden sehr oft dunkle Flecken bemerkt, welche nicht still an einem Orte stehen bleiben, sondern sich von West nach Ost über die Sonnenscheibe hinwegbewegen. Es geschieht diese Bewegung beständig in einer festbestimmten, voraus berechnenbaren Zeit, so daß ein Flecken, der sich jetzt am westlichen Rande gezeigt, in etwa 13 oder 14 Tagen bis zum östlichen fortgerückt erscheint, wo er verschwindet, bis er (denn nicht selten dauern solche Flecken mehrere Wochen aus) nach abermals 13 bis 14 Tagen von neuem am westlichen Rande hervortritt und wiederum den Lauf gegen den östlichen hin beginnt. Aus dieser Beobachtung hat man fürs Erste geschlossen, daß auch die Sonne nicht unverrückbar still stehe, sondern daß sie sich, gleich allen näher bekannten planetarischen Welten und Monden unsers Sonnengebietes, wenigstens um ihre eigne Axe bewege, und zwar, wie

diese alle, von West gegen Ost in 25 Tagen 12 Stunden 12 Minuten; von der Erde aus gesehen (synodisch) in 27 Tagen 12 Stunden.

Eine solche Aehnlichkeit giebt uns aber schon im voraus den Muth, bei der Sonne auch noch andre, tiefer gründende Uebereinstimmungen mit der Natur des Planetarischen zu vermuthen, in dessen Mitte sie versenkt ist. Und diese Vermuthung wird fast zur Gewißheit, wenn wir das, was uns eine weitere Beobachtung der eben erwähnten dunklen Sonnenflecken[1]) lehrt, genauer erwägen.

Diese dunklen Flecken erscheinen als Vertiefungen, als Oeffnungen in einer luftartig flüssigen, leuchtenden Dunsthülle, welche den eigentlichen Sonnenkörper in einer Höhe von mehrern hundert Meilen umgiebt. Die Astronomen haben nicht selten durch jene Zerreißungen der leuchtenden Atmosphäre hinuntergeblickt auf die Oberfläche der Sonne, welche dann planetarisch dunkel erschien, so daß sie offenbar ihr Licht selber nur von oben, aus der umhüllenden Lichtsphäre empfangen kann. Zuweilen bemerkte man auf dieser Oberfläche Berge, von einer Höhe, welche auf mehr als hundert Meilen geschätzt wurde. Nach Herschels Beobachtungen scheint die leuchtende Dunsthülle bis zu etwa 526 Meilen über den Sonnenkörper hinaufzureichen; diese leuchtende, obere Hülle setzt sich aber hinabwärts nicht bis zur Sonne selber fort, sondern zwischen dieser und jener wird noch, aus vielfältigen Beobachtungen, eine andere Art von Atmosphäre vermuthet, welche, wahrscheinlich ungleich ähnlicher der unsrigen, sogar, gleich dieser, der Erzeugung und Gestaltung dunkler Umwölkungen ausgesetzt ist. In der leuchtenden

1) Die eigentliche allgemeine Beobachtung der Sonnenflecken begann durch Scheiner in Ingolstadt, im März 1611 und Galilei im April 1612. Einige Monate vor Scheiner (im December 1610) hatte auch der Engländer Harriot Sonnenflecken bemerkt, von seiner Wahrnehmung aber keinen Gebrauch weder für sich noch Andre gemacht.

Dunsthülle selber werden oft dichtere Zusammenhäufungen des Lichtes, die sogenannten Sonnenfackeln bemerkt.

Die unserm Auge wie dunkle Flecken vorkommenden Oeffnungen, oder gleichsam Aufheiterungen der leuchtenden Sonnenatmosphäre, erscheinen nicht selten 1 Minute groß, sie haben dann 6400 Meilen im Durchmesser, mithin so viel als 4 Erdkugeln. Und Sonnenflecken von 1 Minute im Durchmesser waren noch nicht die größten, welche man beobachtet hat. — Wenn sich, auf solche bedeutende Erstreckung, das Licht gebende Gewölk zurückzieht, dann kann es auf der unmittelbar darunter liegenden Region der Sonnenoberfläche so dunkel werden, daß ein in der Mitte stehender Beobachter, mit Augen, welche den unsrigen glichen, die Sterne des nächtlichen Himmels zu erkennen vermöchte.

Die Sonne selber kann demnach auf ihrer Oberfläche Berge und Thäler, festes Land und Seen enthalten, gleich unsrem Planeten; das Licht, das sie von oben empfängt, kann schon an sich selber gemässigter auf sie hinabstrahlen, denn auf unsre Erde, für welche es sich in einen Brennpunkt von einem Quadratfuß zusammendrängt, während es sich dort auf eine Fläche von vielen tausend Millionen Quadratmeilen ausbreitet; es wird aber auch überdieß noch durch die Zwischenlage des Wolkenerzeugenden Luftkreises gemildert. So unterscheidet sich jenes hehre Gestirn bloß dadurch von den Planeten, daß es das belebende, Licht und Wärme gebende Element, welches auf die Planeten von anderswo her, als etwas Aeußeres einwirkt, selbstständig an und bei sich selber hat: ein Vorzug, gleich jenem des Menschen, welcher den Geist selbst inwohnend besitzt, der das Thier und sein Bewegen als eine über und außer ihm stehende Macht beherrschet. Auch an den Planeten wird eine, unter gewissen Umständen des Selberleuchtens fähige Dunsthülle bemerkt, deren Phosphorescenz z. B. jenes eigenthümliche Licht zugeschrieben wird, das zuweilen auf unsre Erde, hoch von oben, aus der über den Wol-

ken gelegenen Region der Atmosphäre, in solchen Nächten herunterglänzt, in denen weder der Mond, noch irgend einer der lichthelleren Planeten am Himmel ist. Aber diese Fähigkeit zum Selberleuchten, die in den Atmosphären der Planeten liegt, muß doch erst durch die Einwirkung der Sonne zur Tageshelle geweckt werden.

Die Linie, in welcher die dunklen Sonnenflecken, vermöge der Axendrehung der Sonne von West nach Osten, über ihre Scheibe hinweglaufen, erscheint nur zweimal im Jahre horizontal, in der übrigen Zeit aber gegen den Horizont geneigt. Es ist nämlich die Richtung der Fortbewegung gegen Ende des Mais geradlinigt, hierauf aber beschreibt sie einen nach Süden offnen Bogen (eine halbe Ellipse), welche Beugung im September am merklichsten ist, von da an jedoch wieder abnimmt, bis zu Ende des Novembers die Linie abermals horizontal erscheint, dann wieder zu einer nordwärts gebogenen, halben Ellipse wird, welche gegen Ende des Februars am augenfälligsten ist. Aus diesen Beobachtungen hat man geschlossen, daß die Richtung des Sonnenäquators nicht in gleicher Linie mit der Ebene der Erdbahn liege, sondern daß sie gegen diese unter einem Winkel von 7⅓ Graden geneigt sey. Die Punkte, wo beide Ebenen sich durchschneiden, fallen, von der Sonne aus gesehen, in den 18ten Grad des Zeichens der Zwillinge [1]) und den 18ten Grad des Schützen, der Nordpol der Sonne ist gegen den 18ten Grad der Fische, nach dem 82½ Grad der nördlichen Breite hin gerichtet, der Südpol ist in der Richtung des 18ten Grades der Jungfrau, dem 82½ Grad der südlichen Breite zugekehrt.

1) Das Zeichen der Zwillinge entspricht, wegen des Vorrückens der Nachtgleichen seit Festsetzung dieser Calenderangabe dem Sternbild des Stieres; der 18te Grad des Schützen fällt in den Scorpion; 18° der Fische fällt gegen den Anfang des Sternbildes der Fische, 18° der Jungfrau gegen Ende des Löwen.

Die Sonne ist, nach der Richtung ihres Aequators hin, von einem linsen- oder scheibenartig-gestalteten Lichtgürtel umgeben, der freilich unvergleichbar viel schwächer, als das eigentliche Sonnenlicht leuchtet, dennoch aber heller ist als das Licht der Sterne. Man sieht ihn daher deutlich in jenen Jahreszeiten, wenn sich der Thierkreis, in dessen Ebene der Lichtgürtel liegt, unter dem größten Winkel über den Horizont erhebt. Wenn deßhalb im Februar und März die hellere Abenddämmerung geendet hat, dann zeigt sich, am westlichen Horizont, von der Gegend, wo nun die Sonne stehet, herauf, zur Linken, eine schräge liegende Lichtpyramide, deren unterer, breiterer Theil, durch den Kopf des Wallfisches geht, die dann nach dem Widder und Triangel herauf schon schmäler wird, und im Stier in einer Spitze endigt. In den Morgenstunden des Octobers wird dieselbe Erscheinung vor Anbruch der Morgendämmerung am östlichen Himmel, in dem Krebs und Löwen bemerkt und auch im December zeigt sie sich zuweilen, bei sehr heitern Nächten, sowohl des Morgens als des Abends. Die Länge der Lichtpyramide, wie sie von unsrer Erde aus gesehen wird, beträgt zuweilen, von der Sonne aus, gegen 100 Grade (andre Male kaum 50), die Breite gegen 30 (andre Male nur 8 Grad). Die Dauer der Sichtbarkeit währet öfters mehrere Stunden. Die Veränderungen, welche an der Gestalt und Größe des Zodiacallichtes bemerkt werden, scheinen weniger in der Beschaffenheit unsrer Atmosphäre ihre Ursache zu haben, als vielmehr in der Sonne selber begründet zu seyn. Man nennt diese schöne, merkwürdige Himmelserscheinung: das Zodiacallicht; Trabes [1]), Trabs; Δοκὸς, Ῥυμὸς, Ῥύαξ.

---

1) Unter dem Namen eines feurigen Balkens oder Feuerstromes scheinen die Alten bereits das Zodiacallicht bezeichnet zu haben. (M. v. Seneca Quaest. Nat. I, 1. u. 15. VII, 4. — Plin. H. N. 26, extr. Sect. 26.) Auch scheinen die Zusammenstellung und Ver-

Ob der Sonne, außer der Bewegung um die Axe, noch eine andre Bewegung im Raume zukomme, ähnlich etwa der Bahnbewegung der Planeten, das erscheint nach neueren Untersuchungen ungewiß, ja unwahrscheinlich.

Aus Gründen, die wir in einem späteren Abschnitt dieses Lehrbuches entwickeln werden, hat man geschloßen, daß die Dichtigkeit oder das mittlere specifische Gewicht der Sonne verhältnißmäßig kaum ein Viertel (0,2419) von dem specifischen Gewicht der Erde, mithin noch nicht $1\frac{2}{9}$mal größer sey als die des Wassers. Wäre die Sonne bei ihrer ungeheuren Größe eben so dicht als die Erde, so würden alle Weltkörper ihres Systemes in viel kürzerer Zeit sich um sie bewegen.

Von der Geschichte der Sonne kommen wir nun zu der der Planeten:

Mercur ist der nächste an der Sonne. Er bewegt sich, wie alle Planeten, um diese nicht in einem Kreise, sondern in einer Ellipse, so daß er an dem einen Punkt seiner Bahn ferner, am andern näher an ihr steht. In der mittlern Entfernung beträgt sein Abstand $83\frac{3}{4}$ Sonnenhalbmesser oder 8 Millionen Meilen; in der Sonnenferne gegen 101, in der Sonnennähe $66\frac{1}{2}$ Halbmesser der Sonne, jenes beträgt nach Meilen fast $7\frac{1}{2}$, dieses $9\frac{3}{4}$ Millionen. Den Weg der Bahn um die Sonne, welcher über 50 Millionen Meilen misset, legt Mercur in 87 Tagen 23 Stunden 15 Minuten 44 Secunden zurück, mithin in solcher Schnelle, daß er in jeder Secunde fast $6\frac{2}{3}$ Meilen (genauer 152452 Fuß:

---

gleichung des Thierkreises mit der Milchstraße (m. v. Achill. Tatii Isagoge in Arat. Phaen. in Petav. Uranolog. p. 147 und Manil. Astron. I. v. 665 seqq. mit Scaligers Noten) auf eine Beachtung des Zodiacallichtes schon in der alten Zeit hinzudeuten. Gegenstand einer wissenschaftlichen Erkenntniß wurde übrigens dasselbe erst, seitdem es Cassini vom 18ten bis zum 26ten März 1683 beobachtete und richtige Schlüsse auf den Grund seines Entstehens machte.

22870 auf eine Meile) durchläuft; eine Geschwindigkeit, welche fast 140mal die des Schalles übertrifft. In jedem Tage legt er dann von dem Kreise seiner Bahn 4 Grad, 5 Min. 32 Sec. zurück. Von der Sonne aus gesehen fällt der Ort seiner Sonnenferne gegen den 16ten Grad des Zeichens des Schützen. Die Bahn des Mercur liegt nicht in derselben Ebene, wie die Bahn der Erde um die Sonne, sondern hat gegen die Erdbahn eine Neigung (ἔγκλισις) von 7 Graden. Bei dem 16ten Grad des Zeichens des Stiers und des Scorpions zeigt sich Mercur ganz in der Ebene der Sonnenbahn, denn er hat dort seinen auf=, hier seinen niedersteigenden Knoten, dagegen steht er im Löwen und Wassermann 14 Vollmonds=Durchmesser nördlich und südlich vom Thierkreis entfernt.

Mercur ist der kleinste unter allen den Alten bekannten Planeten. Von der Sonne aus erscheint er, in seinem mittleren Abstande, nur als ein Scheibchen von $1\frac{1}{6}$ Linien oder $15\frac{7}{10}$ Secunden; die Sonne dagegen von ihm aus 4968 Secunden oder dem Augenscheine nach 2 Fuß 8 Zoll groß [1]). Nach Meilen beträgt mithin sein Halbmesser nur gegen 305 und ist 316mal kleiner als der der Sonne. Mercur bewegt sich, wie die Erde und alle genauer bekannte Planeten von West nach Ost um seine Axe, und zwar genau so wie unsere Erde: in 24 Stunden ein Mal. Es umgiebt ihn eine sehr zarte, nur selten schnell entstehenden und vergehenden Umwölkungen ausgesetzte Atmosphäre. Die Neigung seiner Axe auf der Ebene seiner Bahn beträgt, eben so wie bei unsrer Erde und bei Mars, etliche und zwanzig Grade. Auf eine Weise, die wir bei der Geschichte des Mondes genauer kennen lernen, hat man auf der Oberfläche des Mercur sehr bedeutend

1) Bei uns auf der Erde wird der Durchmesser der Sonne dem Augenschein nach 12 Zoll oder 1 Fuß groß geschätzt. Dieß ist gleich 1923 Secunden, deren $160\frac{1}{4}$ einen Zoll der scheinbaren Größe ausmachen.

(bis gegen 3 Meilen) hohe Gebirge gemessen. Die mittlere Dichtigkeit der Mercursmasse hat man aus Gründen, deren wir weiter unten erwähnen wollen, mit der Dichtigkeit oder dem specifischen Gewicht des güldisch gediegenen Silbers verglichen.

Der zweite Planet von der Sonne aus ist Venus. Sie ist im Mittel 156$\frac{1}{3}$ Sonnenhalbmesser oder 15$\frac{1}{10}$ Millionen Meilen; in ihrer Sonnenferne, welche von der Sonne aus gesehen gegen den 9ten Grad des Sternbildes des Steinbockes (in das Zeichen des Wassermannes) fällt, gegen 157$\frac{1}{2}$ Halbmesser des Centralkörpers, oder 15$\frac{1}{7}$ Millionen Meilen von diesem entfernt, so daß bei ihr der Unterschied zwischen Sonnenferne und Sonnennähe nur sehr wenig beträgt. Den Weg der Bahn, welcher gegen 95 Millionen Meilen misset, legt sie in 124 Tagen 16 St. 49 Min. 11 Sec. zurück, mithin in jeder Secunde 4$\frac{2}{7}$ Meilen (genau 111525 Fuß). Die Ebene der Venusbahn ist gegen die der Erdbahn nur um 3$\frac{1}{3}$ Grade geneigt, der aufsteigende Knoten fällt an den 15ten Grad des Zeichens der Zwillinge. Sie erscheint von der Sonne aus gesehen in ihrem mittleren Abstand fast 1$\frac{2}{3}$ Linien oder 22$\frac{4}{7}$ Secunden, dagegen die Sonne von ihr aus 16$\frac{3}{7}$ Zoll oder 2658 Secunden groß, ihr wahrer Halbmesser beträgt mithin etwa den 115ten Theil des Sonnenhalbmessers oder 839 Meilen, ist also nicht viel kleiner, als jener der Erde. Sie rotirt in 23 Stunden und 20 Min. einmal um ihre Axe. Ihre Atmosphäre ist so rein und heiter, daß man kaum in 60 Jahren einmal eine so allgemeine und dichte Umwölkung an ihr wahrgenommen hat, als sie auf der Erde in jedem Jahre, ja in jedem Monate mehrere Male statt findet. Auf Venus sind Berge, deren Höhe die Astronomen bis zu 5, ja gegen 7 Meilen geschätzt haben. Die mittlere Dichtigkeit oder das specifische Gewicht dieses Planeten ist 5$\frac{1}{4}$mal größer als die des Wassers; sie gleicht etwa der des Eisenglanzes von der Insel Elba. — Da Venus und Mercur der Sonne näher stehen als der Erde, können sie, aus denselben

Gründen wie der Mond, zuweilen sichelförmig, dann halbvoll, im ersten Viertel, dann ganz voll, dann wieder halbvoll als letztes Viertel (durch Fernröhre betrachtet) erscheinen; können sogar wie der Neumond, uns ihre ganz unerleuchtete Seite zukehren. Wenn z. B. Venus zwischen uns und der Sonne steht, dann ist sie Neuvenus. Wenn sie wieder anfängt zuzunehmen, zeigt sie sich als Morgenstern. Wenn sie als solcher die weiteste Ausweichung, (den weitesten scheinbaren Abstand) westwärts von der Sonne erreicht hat, und vor Sonnenaufgang hoch am Himmel glänzt, dann ist sie wieder halbvoll, oder im ersten Viertel. Sie betritt nun die von uns abgekehrte, hinter der Sonne gelegene Hälfte ihrer Bahn und wendet uns zugleich einen immer größeren Theil ihrer beleuchteten Halbkugel zu. Je mehr sie aber voll wird und je mehr sie wirklich von der Erde sich entfernt, desto mehr nähert sie sich scheinbar wieder der Sonne, bis sie zuletzt in den Strahlen derselben und hinter ihr dem Auge entschwindet. Nach etlichen Wochen zeigt sie sich wieder ostwärts von der Sonne, als Abendstern. Anfangs erscheint sie als solcher, durch Fernröhre betrachtet, als eine fast noch ganz volle, aber sehr kleine Scheibe, denn sie ist dann noch nahe an ihrer weitesten Entfernung von der Erde, jenseits der Sonne. Ihr scheinbarer (östlicher) Abstand von der Sonne nimmt jetzt wieder zu; sie stehet nach Sonnenuntergang immer länger und höher am Himmel, zugleich verliert aber, durch Fernröhre betrachtet, ihre Scheibe immer mehr ihre Rundung und wird dem Halbmond im letzten Viertel immer ähnlicher. Weil sie aber jetzt auch wieder der diesseitigen Hälfte ihrer Bahn, mithin der Erde näher kommt, wird auch dabei ihr scheinbarer Durchmesser immer größer, und während ihre volle Scheibe im abwärts (hinter) der Sonne gelegenen Theile der Bahn, nur etwa 9 Secunden maß, zeigt sich die halbvolle, in der weitesten Ausweichung von der Sonne (zu 48°) stehende Scheibe schon 24 Secunden groß. Auch jetzt jedoch hat der Abendstern

noch nicht seinen stärksten Glanz, sondern dieser zeigt sich erst an ihm, wenn er nur noch 40 Grade von der Sonne absteht, 69 Tage vor seiner unteren Conjunction mit der Sonne. Dann ist zwar kaum noch der vierte Theil der Scheibe erleuchtet, zugleich aber hat diese 38 Secunden oder nach S. 128 fast 3 Zoll im Durchmesser, und dieser Durchmesser wächst noch immer, je schmäler die Sichel wird, je näher Venus der Stellung zwischen der Erde und Sonne, als Neuvenus rückt. Denn der Abstand der Venus von der Erde beträgt, wenn jene in ihrer unteren Conjunction mit der Sonne, auf dem nach uns hingekehrten Theile der Bahn stehet, nur 6, am andern Theile der Bahn 36 Millionen Meilen; es ist mithin auch der Durchmesser der Neuvenus, wenn diese z. B. als Schatten an der leuchtenden Sonnenscheibe vorüberwandelt, 6mal größer als der Durchmesser der ganz erleuchteten.

Der synodische Umlauf der Venus (m. v. ob. S. 103), das heißt die Zeit von einer oberen oder unteren Zusammenkunft, von einer Neu- oder Voll-Phase zur andren, dauert von der Erde aus gesehen über 19 Monate (genau 583 Tage 22 St. 6 Min. 56 Sec.) Neuvenus wird daher seyn am 22. Mai 1833, am 26. December 1834, am Ende des Juli 1836, am 10. März 1838, 12. October 1839, am 22 Mai 1841, 26. Dec. 1842 u. s. w. — Vollvenus 1832 am 29. Juli, 1834 am 9. März; 1835 am 10. Sept., 1837 am 30. Mai, Ende Decembers 1838 u. s. w. Venus wird als Abendstern glänzen und als abnehmende Scheibe erscheinen in den ersten Monaten des Jahres 1833 (eben so wie nach 8 Erdenjahren oder 5 synodischen Venusumläufen wiederum 1841, 49, 57, 65, 73, 81); als Abendstern, jedoch niedrig über dem Horizont und nur auf kurze Zeit, im Mai, Juni u. f. 1834 (so wie 1842, 50, 58, 66, 74, 82), als Abendstern am Ende des Jahres 1835 (43, 51, 59, 67, 75). Sie ist heller Abendstern, im Frühling 1836 (44, 52, 60, 68, 76), so wie in den letzten Monaten des Jahres 1837 (45, 53, 61, 69, 77) und in den ersten des Jahres 1838 (46, 54, 62, 70, 78) und eben so im Mai und Juni 1839 (47, 55, 63, 71, 79). Als Morgenstern mit zunehmender Scheibe glänzt Venus im Sommer 1833 41, 49, 57, 65, 73, 81), niedrig und nur kurze Zeit sichtbar in den ersten Monaten, besser im Juli 1835 (43, 51, 59, 67, 75), als heller Morgenstern in den letzten Monaten

des Jahres 1836 (44, 52, 60, 68, 76), so wie im Mai u. s. w. 1838 (46, 54, 62, 70, 78) und zu Ende des Jahres 1839 (47, 55, 63, 71, 79) und Anfang des Jahres 1840 (48, 56, 64, 72, 80).

Unsre Erde ist in ihrem mittleren Abstande 216 Halbmesser der Sonne von dieser entfernt; in der Sonnenferne, welche, von der Sonne aus gesehen, nach dem 10ten Grad des Sternbildes des Schützen (Zeichen des Steinbockes) hinfällt, beträgt der Abstand von der Sonne $219\frac{8}{10}$ Sonnenhalbmesser. Es weichet mithin die Gestalt der Bahn, deren Umfang über 131 Millionen Meilen misset, nur wenig von der Kreisform ab. Die Sonne erscheint, von der Erde aus gesehen, fast 1923; die Erde, von der Sonne aus gesehen, $17\frac{1}{10}$ Secunden im Durchmesser groß. Der wahre Halbmesser beträgt $859\frac{1}{2}$ Meilen. Die Ebene des Erdäquators ist gegen die der jährlichen Bahn um die Sonne um $23\frac{1}{2}$ Grade geneigt; daher entsteht die Abwechslung der Jahreszeiten und in unsern Breitengraden die fast um das Doppelte verschiedene Länge der Tage im Winter und im Sommer. Unsre Erde durchläuft, wie schon erwähnt, in jeder Secunde auf ihrer Bahn $4\frac{1}{7}$ Meilen, oder 94851 Pariser Fuß. Der eigentliche Jahresumlauf der Erde um die Sonne in Bezug auf die Fixsterne, beträgt 365 Tage 6 St. 9 Min. 12 Sec. Die mittlere Dichtigkeit oder das specifische Gewicht unsrer Erde ist aus Gründen, die wir später auseinandersetzen werden, auf mehr als 4mal (4,86) größer denn die des Wassers berechnet worden, gleicht mithin der des Magneteisensteins.

Mars, der andre Nachbarplanet der Erde, ist in seinem mittleren Abstande $329\frac{1}{3}$ Halbmesser der Sonne von dieser entfernt, oder fast 32 Millionen Meilen. In seiner Sonnenferne aber, welche von der Sonne aus gesehen gegen den 3ten Grad des Zeichens der Jungfrau, (in das Sternbild des Löwen) hinfällt, beträgt der Abstand über 360, in der Sonnennähe nur $298\frac{1}{2}$ Sonnenhalbmesser oder nach Meilen $34\frac{3}{4}$ und $28\frac{7}{8}$ Millionen Meilen; die Gestalt der Bahn ist mithin vielmehr elliptisch, als

jene der Erde und der Venus. Die Neigung derselben auf der Ebene der Erdbahn oder scheinbaren Sonnenbahn beläuft sich jedoch nur auf $1\frac{5}{6}$ Grad. Die Sonne erscheint, vom Mars aus gesehen, 8 Zoll oder 1281 Secunden; Mars, von der Sonne aus $6\frac{1}{2}$ Secunden groß. Der wahre Halbmesser beträgt demnach 503 Meilen oder den 193ten Theil des Halbmessers der Sonne. Der Umfang der Bahn misset gegen 200 Millionen Meilen, und da er dieselbe in einem Jahr 321 Tagen 17 St. 30 Min. 36 Sec. oder in $686\frac{3}{4}$ Tagen zurücklegt, läßt sich seine Fortbewegung in jeder Secunde auf $3\frac{2}{5}$ Meilen, oder 76842 Fuß berechnen. Mars rotirt um seine Axe in 24 Stunden und 20 Minuten; ihn umgibt eine sehr dichte, häufigen Umwölkungen unterworfene Atmosphäre, die Bewegung der Wolken läßt auf eine mittlere Geschwindigkeit der auf Mars wehenden Winde schließen, welche jener, die auf der Erde statt findet, sehr nahe kömmt. Die Axe des Mars ist unter einem ähnlichen Winkel gegen die Ebene seiner Bahn geneigt, als die der Erde und des Mercur, es findet daher ein ähnliches abwechselndes Verhältniß der Jahreszeiten Statt als bei uns. Wirklich erkennt man auch durch Fernröhre deutlich die weißen Schneezonen an den Polen des Mars und man bemerkt, daß immer die Schneezone, welche an dem Pole liegt, der jetzt gerade Winter hat, zunimmt, die andere, welche an dem Pole liegt, der eben Sommer hat, abnimmt. Mars ist dann, wenn er auf dem Theile seiner Bahn steht, in dessen Nähe sich jetzt eben auch die Erde befindet (wenn er der Sonne gerade gegenübersteht, mithin um Mitternacht den Meridian erreicht) nur 11 Millionen Meilen von uns entfernt, erscheint uns daher dann als ein Scheibchen von 26 Secunden im Durchmesser. Wenn er aber in dem jenseits der Sonne gelegenen Theile seiner Bahn steht, ist er $52\frac{1}{2}$ Millionen Meilen von uns abgelegen und sein erscheinender Durchmesser ist dann kaum 4 Secunden groß. Die mittlere Dichtigkeit des Mars ist nach den Berechnungen der Astronomen

3⅓mal größer als die des Wassers; etwa gleich jener des Thoneisensteines.

Die Asteroiden: Vesta, Juno, Ceres und Pallas gelten eigentlich alle 4 nur für ein Glied unsers großen Planetensystemes. Denn sie stehen alle 4 in dem Zwischenraume zwischen Mars und Jupiter, wo schon längst die Astronomen einen noch unentdeckten achten Planeten des Sonnengebietes vermutheten. Ihre Abstände von der Sonne und ihre Umläufe um dieselbe sind so wenig von einander verschieden, ihre Bahnen sind so in einander verschlungen, daß alle 4 an den gemeinsamen Punkten der Bahnen sich sehr nahe kommen können. Während manches einzelnen Umlaufes kann es daher geschehen, daß jetzt der eine, dann der andre dieser kleinen Nachbarn so herbeirückt, daß er dem Auge eines Beobachters, der etwa auf einem solchen Planeten wohnet, viel größer erscheinen muß als uns der Mond, und zuweilen können mehrere zugleich als große Scheiben am Himmel stehen und das Auge eines solchen Beobachters erfreuen. Wenn aber auch dieses nachbarliche Zusammentreffen auf dem gemeinschaftlichen Wege ein und das andre Mal Statt findet und in manchen Fällen etliche dieser Asteroiden Monate lang ihren Lauf ziemlich nahe an einander fortsetzen, so wird doch bald wegen der verschiedenen Lage der Bahnen der eine nach dieser, der andre nach jener Richtung sich hinbegeben, und gar oft wird Jahre lang kein einziger der kleinen Nachbarn einem andren so nahe kommen, daß ein menschliches Auge ihn ohne Fernrohr zu sehen vermöchte. Denn die Bahnen der Asteroiden, wie wir dieß nachher noch an Ceres und Pallas zeigen wollen, sind so weislich durcheinander und doch auch wieder auseinander gelegt, daß keiner in seinem Lauf den andern zu berühren und zu hindern vermag; weil diese Bahnen zwar nahe in der gleichen Entfernung von der Sonne, aber nicht in derselben Ebene liegen, so daß die eine in der nämlichen Gegend, wo die andre sich südwärts von der Ebene des Sonnen-

äquators hinabbeugt, nordwärts sich über dieselbe erhebt. Auch ist die eine Bahn viel elliptischer als die andre und die Sonnenferne der einen fällt in diese, die der andern in eine ganz andre Gegend des Thierkreises. Es können deßhalb zwei Asteroiden zu gleicher Zeit von der Sonne aus gesehen ganz in derselben Gegend ihrer Bahnen sich befinden, und demungeachtet Mill. Meilen von einander entfernt seyn. Dennoch haben die Astronomen berechnet, daß vor ohngefähr 6000 Jahren alle vier Asteroiden an einem und demselben Punkte ihrer Bahn beisammen waren und hieraus schließen wollen, daß damals ein früherhin einfacher planetarischer Körper sich in diese 4 zertheilt habe.

Der nächste der Asteroiden, von Mars aus, heißt Vesta, und wurde erst am 29. März 1807 von Olbers entdeckt. Er ist in seiner Sonnennähe 465, in der Sonnenferne 556, in dem mittleren Abstand 510½ Sonnenhalbmesser, oder 45, 54 und 49 Millionen Meilen von der Sonne entfernt. Ein Jahr der Vesta dauert 3 Jahre 232 Tage, und da die Bahn gegen 308 Millionen Meilen misset, beträgt die Fortbewegung in jeder Secunde 2⅔ Meilen oder 61704 Fuß. Von Vesta aus gesehen erscheint die Sonne 5 Zoll oder 815 Secunden groß, Vesta selber aber kaum als ein Scheibchen von ¼ Secunde im Durchmesser. Ohngeachtet dieser außerordentlichen Kleinheit glänzt Vesta in einem unverhältnißmäßig starken Lichte, so daß sie zuweilen besser als die viel größere Pallas und Ceres, mit bloßem Auge, freilich als ein sehr kleines Sternlein, bemerkbar ist. Der wahre Halbmesser der Vesta beträgt nur 29 Meilen, der ganze Oberflächeninhalt nur 10729 Quadratmeilen, mithin noch lange nicht so viel, als der 11600 Quadratmeilen große Flächeninhalt von Deutschland. Hinderte dort kein Meer die freie Bewegung, so könnte ein Bewohner der Vesta von unserer Größe und Geschwindigkeit schon in 30 Tagen zu Fuße die Reise um seine kleine Welt machen, denn ihr Umfang beträgt nur 182 Meilen. Die Sonnenferne der

Vesta fällt in das Sternbild des Stieres (gegen den 10ten Grad des Zeichens der Zwillinge); ihre Bahn ist um 7° 7′ gegen die Ebene der Ekliptik geneigt, mit welcher sie im Sternbild des Schützen und der Zwillinge zusammenfällt, während sie in der Jungfrau und den Fischen am weitesten nördlich und südlich davon absteht. Der aufsteigende Knoten ist 3 Z. 13° 10′.

Wenn man zunächst nur die mittlere Entfernung von der Sonne berücksichtigt, dann folgt auf Vesta der kleine, am 1ten September 1804 von Harding entdeckte Planet Juno. In seiner Sonnenferne, welche von der Sonne aus gesehen gegen den 24ten Grad des Zeichens des Scorpions fällt, ist dieser Asteroid 724, in der Sonnennähe 430, im mittlern Abstande fast 578 Halbmesser der Sonne von dieser entfernt, nach Meilen 70, 41½ und 55 Millionen. Die Umlaufszeit um die Sonne beträgt, in der 319 Millionen Meilen langen Bahn: 4 Jahre 133 Tage (1593 Tage) die Fortbewegung in 1 Secunde mithin fast 2⅘ Meilen oder 58044 Pariser Fuß. Von Juno aus gesehen erscheint der Durchmesser der Sonnenscheibe 721 Secunden; von der Sonne aus der Durchmesser der Juno nur 1⅐ Sec. groß. Ihr wahrer Halbmesser ist mithin etwas über 153½ Meilen groß oder 629mal kleiner als der der Sonne. Die Bahn der Juno hat auf der Ebene der Erdbahn eine Neigung von 13 Graden, der aufsteigende Knoten fällt an den 21ten Grad des Zeichens, oder an den Anfang des Sternbildes der Jungfrau, ganz nahe bei jenem der Pallas. Juno wird daher im Sternbild des Stiers (gegen die Zwillinge hin) um etwa 26 Vollmonds-Durchmesser südwärts, im Sternbild des Scorpions und Schützens um eben so weit nordwärts von der Ebene der Sonnen- (Erd-) Bahn abweichen. Die Atmosphäre der Juno ist schon viel dichter als die des Mars. Aus einigen Beobachtungen schloß Schröter auf eine etwa 26 oder 27stündige Dauer der Umdrehung um die Axe.

Ceres und Pallas, jene am 1. Januar 1801 von Piazzi (gebürtig aus Veltlin in der Schweiz), diese am 28. März 1802 von Olbers entdeckt, befinden sich fast in einem und demselben mittleren Abstande von der Sonne. Denn die mittlere Entfernung der Ceres beträgt $598\frac{1}{5}$, die der Pallas $598\frac{2}{5}$ Halbmesser der Sonne, oder bei jener $57\frac{7}{9}$, bei dieser $57\frac{4}{5}$ Millionen Meilen. Der Unterschied beläuft sich nur auf 21000 Meilen. Daher ist auch die Dauer des Umlaufes um die Sonne bei beiden sehr nahe übereinstimmend, denn sie beträgt bei Ceres 4 Jahre 220 Tage oder 1681 Tage, bei Pallas nur um 1 Tag mehr, nämlich 1682 Tage. Die Länge der Bahn, von 364 Millionen Meilen, läßt mithin die mittlere Geschwindigkeit beider Planeten in 1 Secunde auf $2\frac{1}{7}$ Meilen, oder 57012 Pariser Fuß berechnen. Die Sonne erscheint von Ceres aus gesehen $695\frac{2}{5}$ Secunden im Durchmesser, Ceres, von der Sonne aus, als ein Scheibchen von nur $1\frac{3}{4}$, Pallas von $1\frac{3}{10}$ Secunden. Der wahre Halbmesser der Ceres ist demnach 176, der der Pallas 227 Meilen groß: also 552 und 428mal kleiner als der der Sonne. Obgleich aber hiernach es scheinen möchte, daß die Bahnen dieser beiden kleinen, in so nahe übereinstimmendem Abstande von der Sonne gelegenen Asteroiden fast zusammenfallen müßten, und daß einer den andern bei seinem Umlaufe stören könnte; so ist dieses doch ganz anders. Fürs erste weicht nämlich die Bahn der Ceres nicht gar viel von der Form des Kreises ab, während die Bahn der Pallas eine fast cometenartig verlängerte Ellipse bildet. Denn in ihrer Sonnenferne, welche gegen den 27ten Grad des Zeichens des Wassermanns hinfällt, stehet Ceres 645, in der Sonnennähe 551 Sonnenhalbmesser (62 und 53 Mill. Meilen) von der Sonne ab; Pallas dagegen, deren Sonnenferne auf den 2ten Grad des Zeichens des Wassermannes (ins Sternbild des Steinbockes) trifft, ist dann 745, in der Sonnennähe 451 Sonnenhalbmesser (72 und fast 44 Millionen Meilen) von der Sonne entfernt. Ueberdieß ist auch die

Lage der beiden Bahnen überaus verschieden. Denn bei Ceres beträgt die Neigung gegen die Ekliptik 10½, bei Pallas 34½ Grad und überdieß fällt der aufsteigende Knoten der Pallas gerade dahin, wo die Ceres ihre größte nördliche Breite hat (gegen den 23ten Grad des Zeichens der Jungfrau), der der Ceresbahn dahin, wo Pallas ihre größte südliche Breite hat. — Bei Ceres will man aus einigen Beobachtungen von Schröter auf eine (tägliche) Umdrehung um die eigne Axe schließen, welche einmal oder dreimal 9 Stunden dauert.

Sehr bemerkenswerth ist noch die ganz besondre, cometenartige Dunsthülle, welche Pallas und vornämlich Ceres umgiebt. Bei der ersteren reicht die dichte Atmosphäre, in welcher sich noch mächtige Umwölkungen erzeugen (wie bei unsrer Erde nur in dem niedrigsten, dichtesten Theil ihres Luftkreises), bis zu einer Höhe von 102, bei Ceres gar bis zu einer Höhe von 147 Meilen, während die Wolkenregion unsres Planeten nicht über eine Meile hoch ist. —

Wenn man, neben dieser übermächtig tragenden Kraft des Luftkreises, das geringe Maß der Schwere beachtet, welches auf jenen zwergartig kleinen Planeten den einzelnen Körpern zukommen muß, so wird man auf ganz besondre Vermuthungen über die dortige Natureinrichtung geführt. Denn der Zug der Schwere, welcher meinen eignen Leib und jeden andren irdischen Körper nach dem Mittelpunkt des Planeten hinabführt und am Boden festhält, steht im Verhältniß mit der körperlichen Masse des heimathlichen Planeten. Hätte die Erde eine solche Masse und eine solche anziehende Kraft gegen die von ihr getragenen Körper als die Sonne, und mein eigner Leib wäre an Größe und Muskelkraft derselbe, der er jetzt ist, so würden meine Arme kaum im Stande seyn, auch nur einen Kürbis von mittlerer Größe emporzuheben. Denn ein Körper, der hier auf der Erde auf meiner ausgestreckten Hand mit dem Gewicht von einem Pfunde lastet, der würde auf der Sonne meine Hand mit der Kraft von 28 Pfund zum Boden niederziehen; ein Kürbis von 6 Pfund wöge auf der Sonne 168 Pfund; mein eigner Leib wäre dort so schwer, daß die kräftigen und gesunden Muskeln nicht im Stande wären, ihn vom Boden zu erheben, ja sie würden selbst das dort mehrere Centner schwer

Haupt nicht emporzuhalten vermögen. Auch noch auf Jupiter wäre mein Leib zu schwer, als daß die Muskeln ihn zu tragen vermöchten, denn was hier auf der Erde mit dem Gewicht eines Centners zum Boden lastet, das wiegt auf Jupiter 2⅓ Centner. Dagegen ist nun die Masse und mithin die zum Boden hinabziehende Kraft der Schwere auf den Asteroiden so gering, daß, was hier als Pfund lastet, dort etwa nur ein Loth wiegt; ein Bewegen der Muskeln, welches im Springen hier bei uns den Körper einen oder etliche Fuß hoch erhübe, würde denselben dort Hauses-hoch emporschnellen, zum Hinüberschwingen über Klüfte und zum Fliegen gehörte dort kaum der dreißigste Theil der Kraft, wie hier bei uns. Und wenn dann noch hierzu die mehrhundertfältig größere, tragende Kraft des Luftkreises kommt, so muß durch beides zusammengenommen das Fliegen so erleichtert werden, daß man beinahe glauben möchte, der größte Theil der dort wohnenden lebendigen Wesen müsse das Leben der leichten Vögel in den Lüften führen, und selbst dem „Asteroiden-Menschen", wäre er auch von zwergartiger Größe und nur von ähnlichem flügellosen Bau als wir, müßte es durch seine Kunst eben so leicht werden, die Lüfte zu befahren, als es uns ist, auf dem spiegelglatten Teiche, oder auf der gangbarsten Straße des Landes zu reisen.

In einem Abstande von der Sonne, welcher im Mittel 1124, in der Sonnenferne, welche nach dem Sternbild der Jungfrau (dem 11ten Grad der Wage) hintrifft, 1178½ Halbmesser des Centralkörpers beträgt (jenes 108½, dieses 114 Millionen Meilen), steht **Jupiter**, der größte unter allen Planeten. Denn von ihm aus gesehen erscheint die Sonnenscheibe 2⅓ Zoll oder 369½ Secunden, er selber aber von der Sonne aus über 37 Secunden oder über ⅖ Zoll groß, sein Durchmesser ist demnach nur gegen 10mal, der Rauminhalt aber freilich schon gegen 981mal kleiner, als jener der Sonne. Der Halbmesser enthält nach Meilen 9783. Den Weg der Bahn um die Sonne, welcher gegen 681 Mill. Meilen misset, legt Jupiter in 11 Jahren 314 Tagen 20 Stunden 26½ Minuten, oder in 4331 Tagen zurück. Dieses letztere Maß jedoch gilt nicht von den eigenen Tagen, welche von Jupiter und vielleicht schon von den Asteroiden an, in dem abgelegeneren Gebiet des Planetensystems herrschend

werden; sondern von Tagen der Erde, welche zugleich die mittlere Zeitdauer der Tage für alle vier sonnennäheren Planeten sind. Denn ein Tag des Jupiter beträgt 9 Stunden 56 Minuten; die Zahl der gesammten eigenen Tage in einem seiner Jahre 10476. Da nun der Umfang des Jupiteräquators $6\frac{1}{7}$ Millionen Meilen misset, und 10476mal $6\frac{1}{7}$ nahe die Länge der Bahn nach Millionen Meilen ausmacht, so erscheint es, als ob Jupiter den Weg der Bahn, rotirend und fortbewegend zugleich, so zurücklegte, wie ein Rad, das auf dem Saum seines Umfanges fortrollend, seinen Weg abmisset. Die Ebene der Jupitersbahn ist auf die der Erdbahn um nur $1\frac{1}{3}$ Grad geneigt und der aufsteigende Knoten derselben findet sich in dem Sternbild der Zwillinge (im 9ten Grad des Zeichens des Krebses) gerade da, wo die Sonnennähe der Venus hinfällt. Auf die Ebene seiner Bahn ist dann wiederum die des Aequators jenes Planeten um etwa 3 Grad geneigt. Die Dunsthülle des Jupiter ist dicht und erscheint sehr häufig einer ganz besondern streifenartigen Wolkenbildung ausgesetzt. Diese Wolkenstreifen laufen, parallel dem Aequator, wie hohe Gürtel oder Ringe, zum Theil um die ganze Planetenkugel herum. Einige von ihnen erscheinen ganz besonders lange andauernd und namentlich heitert der mittlere sich niemals ganz auf. Außer den streifenartigen Wolken bemerkte Schröter an Jupiter auch noch vereinzelte wolkenartige Meteore, von der Beschaffenheit der unsrigen. Diese bewegten sich mit solcher Schnelle durch den Luftkreis des Planeten, daß, wenn ihre Bewegung, wie doch dieß wahrscheinlich ist, von Winden herkam, diese von so reißender Schnelligkeit seyn mußten, daß sie in jeder Secunde über 7000, einige sogar über 11000 Fuß zurücklegten. Bei uns richten schon solche Stürme, deren Geschwindigkeit gegen 60 Fuß in einer Secunde beträgt, große Zerstörungen an. Doch scheinen auch auf der Jupiterfläche mehr nur flüssige als feste Massen der Gewalt der Orkane entgegen zu stehen. Denn aus einigen Erscheinungen,

namentlich aus der einer besondren, abnormen Abplattung, die sich zuweilen an einer Stelle der südlichen Hälfte des Planeten zeigte und nach einiger Zeit wieder verging, darf man vielleicht mit Recht schließen, daß die Oberfläche des Jupiter noch großentheils mit Gewässer bedeckt sey. Wenn man, wie schon oben erwähnt worden, die mittlere Dichtigkeit und specifische Schwere der Erde, gleich jener des Magneteisensteines setzt, so verhält sich die des Jupiter nur so groß, als die mittlere Dichtigkeit oder das specifische Gewicht des Bernsteines. Denn sie ist nur $1\frac{1}{12}$mal größer, als die unsres Wassers. — Jupiter hat 4 Monde bei sich, die ihn auf seinem Lauf um die Sonne begleiten.

Saturn erscheint in seiner merkwürdigen Gestaltung wie ein Adlerstein oder Aëtit des Weltgebäudes. Denn wie der Adlerstein oder die Eisenniere (m. v. meine kl. Naturgesch. 6te Aufl. S. 49) aus einem dichteren, hohlen Gewölbe besteht, das in seiner Hölung den minder festen, lockreren Kern einschließt; so ist der weniger dichte Hauptkörper des Saturn von einem, wie es scheint, ungleich compakteren, dichteren Ringgewölbe umschwebt, welches frei, als eine unbewegliche Veste dastehet, und, ohne zu rotiren, beständig in derselben Richtung und Entfernung von der Planetenfläche bleibt. An dem Adlerstein hat sich, beim Austrocknen der vorhin flüssigen Masse, das feste, eisenartigere Gewölbe, durch die Anziehung der verwandten, dichteren Theile des Gemisches gebildet, und dann erst ist, beim weiteren Trocknen, auch der lockrere, innere Kern entstanden. Vielleicht, daß auch bei der Gestaltung des Saturn das Ringgewölbe früher da und vollendet war, ehe der, noch jetzt wie in halbflüssigem Zustande erscheinende Körper der Planetenkugel sich zusammenfügte.

Die mittlere Entfernung des Saturn von der Sonne misset 2062 Halbmesser der letzteren oder 199 Millionen Meilen. In der Sonnenferne, welche nach dem 30ten Grad des Zeichens und gegen den

Anfang des Sternbildes des Schützen hinfällt, beträgt der Abstand 2175 Sonnenhalbmesser oder 210 Millionen Meilen. Den Weg der jährlichen Bahn, welcher über 1250 Millionen Meilen lang ist, durchläuft Saturn nach Erdenzeit in 29 Jahren, 166 Tagen 19 Stunden 51 Minuten, oder in fast 10759 Erdentagen. Der eigene Tag des Planeten würde jedoch ein andres Maas geben, denn dieser ist nur 10 Stunden 16 Minuten, oder, nach einer Angabe von Schröter, gegen 12 Stunden lang. Wenn denn Saturn, nach Schröters Ansicht, auch auf die Weise des Jupiter (m. v. S. 140) zugleich rotirend und fortrückend die Bahn zurücklegt, läßt sich seine Bewegung in jeder Secunde auf $1\frac{1}{4}$ Meilen oder 30713 Pariser Fuß berechnen. — Die Saturnusbahn ist $2\frac{1}{2}$ Grad gegen die Ebene der Erdbahn geneigt; der aufsteigende Knoten findet sich beim 22. Grad des Zeichens des Krebses.

Der Durchmesser der Sonnenscheibe erscheint von Saturn aus gesehen $1\frac{1}{4}$ Zoll oder $201\frac{1}{2}$ Secunden, der Durchmesser seiner Planetenkugel, von der Sonne aus, $17\frac{1}{10}$, der des festen Ringgewölbes 36 Secunden groß. Der eigentliche Halbmesser des Saturn beträgt mithin 8681 Meilen. Das Verhältniß seiner Größe zu der der Sonne ist, dem Durchmesser nach, wie 1 zu $11\frac{1}{5}$, dem körperlichen Inhalte aber nach nur wie 1 zu 1401 und wenn man das Verhältniß der Massen berücksichtigt, gar nur wie 1 zu 3515. Denn Saturns Planetenkugel ist von einer so überaus geringen Dichtigkeit, daß nach den Berechnungen der Astronomen das specifische Gewicht derselben noch nicht $\frac{1}{2}$ (nur 0, 47) so groß ist, als das unsers Wassers: nur so groß als das Gewicht einiger unsrer organischen Körper. Gäbe es auf Saturn Steinmassen und Felsen wie bei uns, so würden diese in unsrem Wasser nicht untersinken, sondern fast so leicht wie Korkholz auf demselben schwimmen. — Eine genauere Betrachtung des Saturn und seines Ringgewölbes, durch gute Fernröhre, hat gelehrt, daß dieses Ringgewölbe eigentlich doppelt sey, d. h. daß es aus zwei solchen

Zonen bestehe, davon die äußere eben so frei und in unverrückbarer Stellung um die etwas breitere innere schwebt, als die innere um die Kugel des Planeten. Das Verhältniß der Größen und des wechselseitigen Abstandes ist Folgendes: der Halbmesser des an seinen Polen sehr stark abgeplatteten Planeten beträgt 8681 Meilen. Dann findet sich, wenn man in der Ebene des Aequators fortgeht, in einem Abstande von 5700 Meilen von der Oberfläche des Planeten zuerst das innere Ringgewölbe. Dieses ist 3935 Meilen breit, zugleich aber so dünn, daß seine ganze Dicke nur etwa 113 Meilen ausmacht, und eben diese schmale Seite, oder Schneide des Ringgürtels ist dem Planeten zugewendet, die breite Fläche liegt in der Ebene des Aequators selber, ist mithin nach den Polen hingerichtet. Von dem äußren Saume des innern Gewölbes hinauswärts folgt abermals ein Zwischenraum von 568 Meilen, dann kommt der äußere Gürtel, der 1379 Meilen breit ist, zugleich aber auch nicht dicker als der innere. Er steht fast genau in derselben Lage, als der innere; beide Ebenen sind, nach Schröters Beobachtungen, nur wenige Grade gegen einander geneigt. Ueber die Oberfläche des Ringes ragen, sowohl an der obern als an der untern Seite, ganz mächtige Unebenheiten oder Berge hervor. Gewöhnlich ist an derselben Stelle, wo sich oben eine solche Erhöbung zeigt, auch nach unten hin eine zu bemerken, so daß diese Unebenheiten wie kleine Planeten oder Mondkugeln in die übrige Ringmasse eingeschlossen sind. Bei einigen beträgt der Durchmesser von oben nach unten über 700 Meilen; die Berge ragen deßhalb zum Theil gegen 300 Meilen hoch über die Oberfläche hervor. Der Ring des Saturn zeigt sich in viel hellerem Lichte, als sein eigentlicher Planetenkörper, woraus man schließt, daß jener von einer viel dichteren Masse sey, als dieser. Da der Ring in der Ebene des Aequators um den Saturn herschwebt und diese Ebene gegen die der Saturnsbahn um 31 Grad geneigt ist, geschieht es, daß wir von der Erde aus an zwei Stel-

len der Saturnsbahn, in welchen der Planet jetzt den einen, dann den andern Pol uns zuwendet, das Ringgewölbe in seiner Breite erblicken und sein freies Herumschweben um den Saturn bemerken können. An zwei andren Stellen der Bahn jedoch, sehen wir nur die schmale Seite, oder die Schneide des Ringes, welche verhältnißmäßig so klein ist, daß sie nur noch durch sehr gute Fernröhre bemerkt werden kann, während für geringere der Ring ganz verschwunden ist. Die beiden Stellen, wo der Ring am deutlichsten und schönsten gesehen wird, fallen in die Sternbilder des Stiers und des Scorpions (gegen den 17ten Grad der Zeichen der Zwillinge und des Schützen); wenn dagegen Saturn im Sternbild des Löwen und gegen die Gränze des Wassermanns hin gesehen wird (beim 17ten Grad des Zeichens der Jungfrau und der Fische), dann ist der Ring schwer oder gar nicht zu bemerken. Uns Erdbewohnern ist das Ringgewölbe des Saturnus eine sehr interessante, sehenswerthe Erscheinung, den Saturnusbewohnern, wenn dort eine ähnliche belebte Natur ist wie bei uns, ist der Ring aber kein Freude bringender Begleiter. Denn er ist dort niemals in den Polargegenden, denen z. B. der Mond der Erde auf so wohlthätige Art die Winternächte erhellet, zu sehen, sondern nur in den mittleren und Aequatorealgegenden. Er scheint aber auch da nicht bei Nacht, sondern nur am Tage oder kurz nach Sonnenunter- und vor Sonnenaufgang, und zwar auch dieses meist nur im Sommer, nicht im Winter. Denn bei Nacht ist auch er von seiner Planetenkugel beschattet, und im Winter, statt sie zu beleuchten, wirft er vielmehr auf jene Hälfte des Saturn, welche nun von der Sonne abgewendet ist, einen Schatten, der eine Fläche von etlichen Millionen Quadratmeilen, zum Theil fast 15 Erdenjahre lang bedeckt, und hier ein ungleich furchtbareres Dunkel, so wie (wenn anders dort die Sonne, wie bei uns, der eigentliche Quell der Wärme ist) eine ungleich strengere Kälte bewirken muß, als die nur wenig Monate andauernde Winter-Polarnacht unserer Erde

Das Ringgewölbe soll, nach Schröters Beobachtung, unverrückt und unbeweglich fest stehen, so daß es nur im Verlaufe des langen Saturnusjahres einmal, in Beziehung auf die Sonne, sich im Kreise drehet. Nach der Angabe anderer Astronomen, welche jedoch den Saturn nicht so lange und mit so mühsamer Genauigkeit beobachtet hatten als Schröter, soll es dagegen in etwa 10 Stunden 32 Minuten sich einmal um seine Axe bewegen oder rotiren.

Auch Saturn ist von einer sehr dichten Atmosphäre eingehüllt. An ihm bemerkt man, wie bei Jupiter, nur streifenartig gestaltete Wolkenbildungen, deren Züge wie Gürtel den Planeten umgeben. Da öfters selbst der Umriß der Saturnskugel merkwürdigen und augenfälligen Veränderungen unterworfen scheint, darf man auch bei diesem Planeten voraussetzen, daß seine Oberfläche noch großentheils von einem flüßigen Element umströmt sey. — Es begleiten den Saturn auf seinem Laufe um die Sonne, sieben Monde.

Der äußerste und entlegenste unter allen Planeten unsers Sonnengebietes: Uranus, war den Alten nicht bekannt, sondern wurde erst spät, in der Zeit der telescopischen Betrachtung des Sternhimmels (am 13. März 1781) von Herschel entdeckt. Dem bloßen Auge erscheint er als ein so kleiner, lichtschwacher Stern, daß dasselbe, wenn ihm die Stellung des Planeten nicht sehr genau bekannt ist, ihn schwerlich beachten wird. Hiebei ist auch die Fortbewegung in der Bahn so langsam, daß selbst dieses Kennzeichen der Planetennatur bei Uranus fast unmerklich wird, denn das jährliche Fortrücken beträgt nur 4° 17′ 55″.

Die mittlere Entfernung des Uranus von seinem Centralkörper misset fast 4147 Sonnenhalbmesser oder gegen 398 Millionen Meilen; der weiteste Abstand, der nach dem 18° des Zeichens der Fische hin gelegen ist, 4340 Sonnenhalbmesser oder 418

Millionen Meilen. In diese Gegend des Thierkreises fällt auch die weiteste südliche Abweichung der von der Erde aus gesehenen Stellung des Uranus von der Ebene des Thierkreises. Doch ist diese Abweichung sehr gering, denn die Neigung der Uranusbahn beträgt nur wenig über $\frac{3}{4}$ Grad (46$\frac{1}{2}$ Minuten); der aufsteigende Knoten liegt im 14ten Grad des Zeichens der Zwillinge. Der Weg der Bahn, der 2514 Millionen Meilen lang ist, wird von Uranus in 84 Jahren 8 Tagen 18 Stunden, oder in 30688 Erdentagen zurückgelegt, die Geschwindigkeit berechnet sich hieraus in jeder Secunde auf $\frac{19}{20}$ Meile oder 21656 Pariser Fuß. Von Uranus aus zeigt sich der Durchmesser der Sonne nur noch 100 Secunden groß, der Planet selber aber, von der Sonne aus, als ein Scheibchen von noch nicht ganz 4 Secunden Durchmesser, mithin 25mal an Durchmesser, 15890 Male an Rauminhalt kleiner, als die Sonne. Nach unsern Meilen mißt der Halbmesser des Uranus 3764. Aus der Stellung der Mondenbahnen des Uranus, von der man doch voraussetzen darf, daß sie wie bei den Mondenbahnen der andern Planeten der Ebene des Aequators parallel seyn werde, hat man geschlossen, daß dieser äußerste unter den Planeten so stark gegen die Ebene seiner Bahn geneigt sey, daß er gleichsam auf dieser, in fast horizontaler Richtung l i e g e, so daß einmal in seinem langen Jahre sogar über den Polen die Sonne fast senkrecht stehe, wie über unsern Wendekreisen. Wenn aber auf diese Art jetzt die eine Halbkugel (z. B. die nördliche) mehrere Erdenjahre hindurch die günstigste Einwirkung der Sonnenstrahlen erfahren, überhaupt 42 Jahre lang Tag und zugleich Sommer gehabt hat, dann folgt eine eben so langjährige Winternacht und nur die Gegenden am Aequator verlieren die Sonne nie ganz aus den Augen, wenn sie sich auch, zweimal im langen Jahre, ganz tief zum Horizont heruntersenkt. — Den Uranus umgiebt eine ganz besonders dichte Atmosphäre, welche wahrscheinlich, bis zu einem gewissen Grade, einer selbstständigen Erzeugung des Lichtes und der

Wärme fähig ist. Denn da auf Uranus die Sonne 361mal schwächer scheint als auf der Erde, so müßte sein Licht, wenn dieses nur von der Sonne gewirkt würde, nur noch ein so schwach dämmerndes seyn, wie jenes der Erdoberfläche in der späteren Abenddämmerung der Sommernächte. Er erscheint aber in einem so augenfälligen Lichte, daß sein Glanz wenigstens viermal so groß ist, als er nach der Berechnung der Astronomen, seyn sollte. Die Dichtigkeit des Uranus ist, sehr ähnlich jener des Jupiter, nur ohngefähr so groß, als die unsers Wassers. Von einer Rotation des Uranus hat man noch nichts Sicheres wahrzunehmen vermocht. Diesen äußersten Planeten begleiten wenigstens 6 Monde.

Obgleich der Abstand des Uranus von uns 7762mal größer ist, als der des Mondes (im Mittel fast 400 Millionen Meilen beträgt) hat doch die Stellung der Erde, an verschiedenen Punkten ihrer Bahn, auf seine scheinbare Stellung noch einen sehr merkbaren, augenfälligen Einfluß. Denn nach S. 117) scheint Uranus, wenn man ihn von der Erde aus betrachtet, dann, wenn diese an dem einen Ende ihrer Bahn und dann, wenn sie am andern Ende derselben mit ihm den größtmöglichsten Winkel (von der Sonne aus gesehen) bildet, um mehrere Grade von irgend einem Stern nach Osten oder Westen hinweggerückt, bei welchem er an dem entgegengesetzten Punkte bemerkt wird: die Parallaxe der Erdbahn beträgt, bei Uranus, noch immer mehrere Grade. Wenn man dagegen auch die größten, und deßhalb, nach der Vermuthung der Astronomen unserem Sonnengebiet nächsten Fixsterne, an den verschiedensten Punkten der Erdbahn, rücksichtlich ihrer Stellung gegen einen festen Punkt des Himmels beobachtet: wenn man einmal wie das andere Mal die Zeit ihres Erscheinens an irgend einem solchen Punkt aufs Schärfste bemerkt und mit der aus den astronomischen Tafeln berechneten Zeit vergleicht, so kann man gar keinen oder kaum einen Unterschied bemerken. Und wenn die Parallaxe der Erdbahn

für irgend einen solchen Vestenstern auch nur eine Secunde betrüge; so hätte sie den Beobachtungen der Astronomen schon lange kaum mehr entgehen können. Wo nur bisher irgend etwas, das zu der Berechnung einer Parallaxe der Vestensterne führen konnte, bemerkt wurde, da ließ sich nur eine sehr kleine, kaum ½ Secunde betragende, ableiten. Nimmt man aber auch wirklich an, was noch durch keine ganz sichere Beobachtung erwiesen ist, die Parallaxe der nächsten Fixsterne belaufe sich auf eine Secunde (für den ganzen Durchmesser der Erdbahn), so läßt sich hieraus der Abstand von uns als 412530mal größer berechnen, denn jener der Sonne ist; 21550mal größer als jener des Uranus von uns. Von der Sonne bis zum Mercur brauchte der Lichtstrahl 3 Minuten 8 Secunden; bis zur Venus 5 Minuten 52 Secunden; zur Erde 8 Minuten 7 Secunden; zu Mars 12 Minuten 22 Secunden; zu den Asteroiden gegen 22 Minuten; zu Jupiter 42 Minuten 13 Secunden; Saturn 1 Stunde 17 Minuten 25 Secunden; Uranus 2 Stunden 35 Minuten 42 Secunden. Zur weitesten Cometenferne 2 Tage 7 Stunden; zu dem nächsten Fixsterne aber 6 Jahre und 136 Tage.

Damit alle diese Raumverhältnisse des Weltgebäudes den Sinnen etwas leichter erfaßlich und verständlicher werden, entwerfen wir sie uns in einem Modell nach folgender Anordnung: Wir bilden uns eine Scheibe, etwa von Papier, ohngefähr so groß als die Sonne von dem ihr zunächst stehenden Planeten Mercur aus gesehen wird. Die Scheibe soll dann im Durchmesser 2½ Pariser Fuß (einen Fuß zu 12 Pariser Zollen, jeden Zoll zu 12 Pariser Linien, mithin 360 Linien) enthalten, oder einen reichlichen gemeinen Schritt groß seyn. Wir stellen diese Scheibe, außen im Freien, auf einer großen, weiten Ebene auf. Jetzt kommt Mercur als ein Scheibchen von 1⅐ Linien, dieser wird gegen 42 Schritte oder 105 Pariser Fuß von der großen Sonnenscheibe aufgestellt, denn auf so viel berech-

net sich nach obigem Maßstabe sein Abstand von der Sonne. Dann folgt Venus, als ein $3\frac{1}{10}$ Linien großes Scheibchen, im Abstande von 78 Schritten oder 195 Fuß; die Erde, $3\frac{1}{5}$ Linien groß, im Abstande von 108 Schritten oder 270 Pariser Fuß; Mars, $1\frac{4}{5}$ Linien groß, im Abstande von 165 Schritten oder 412 Pariser Fuß. — Vesta, noch nicht $\frac{1}{6}$ Linie groß, Juno fast $\frac{1}{2}$, Ceres $\frac{7}{11}$, Pallas $\frac{5}{6}$ Linien groß, in der Entfernung von 255 bis 300 reichlichen, gemeinen Schritten, oder 638 bis 750 Pariser Fuß, von der die Sonne darstellenden Scheibe. Dann folgt in einem Abstande von 562 reichlichen Schritten oder 1405 Pariser Fuß: Jupiter als eine schon ansehnlichere kleine Scheibe, von fast 3 Zoll im Durchmesser. Auch die Planetenkugel des Saturn müßte in unsrem Modell 2 Zoll und 8 Linien groß vorgestellt werden (der Durchmesser des Ringgewölbes gegen 6 Zoll 2 Linien), sie käme aber schon in den weiten Abstand von 1030 Schritten oder 2575 Pariser Fuß von der Sonnenscheibe zu stehen. Endlich müßte Uranus 14 Linien groß abgebildet, und in der großen Entfernung von 5182 Pariser Fuß oder 2073 Schritten aufgestellt werden. Der große Comet von 1680, von welchem wir hernach sprechen wollen, geht in seiner Sonnenferne 7mal weiter von der Sonne hinweg als der Abstand des Uranus ist. Dieses läßt uns die Gränze unsers Modells noch 7mal weiter, bis auf einen Abstand von 36274 Pariser Fußen hinaussetzen. Wir wollen jedoch unsern Maßstab noch reichlicher verlängern und die äußerste, vermuthliche Ferne irgend einer Cometenbahn (aufs Unwahrscheinlichste) bis zu der Weite von 20 oder etlichen und zwanzig Uranusbahn-Halbmessern verlegen. Dieses gäbe dann dem Feld, in welchem wir unser Modell des Sonnengebietes nach einer Richtung hin aufstellten, allerdings eine Ausdehnung von 5 Meilen (eine zu 22870 Fuß). Wo würde aber nun, wenn nach den Maßstäben unsers Modells auch die Weite der nächsten Fixsterne berücksichtigt werden sollte, der nächste Fixstern, etwa

wieder als eine Scheibe von 2½ Fuß im Durchmesser, hinzusetzen seyn? Etwa nach Griechenland? oder nach Constantinopel, oder in die Mitte von Asien? — Alle diese größen Räume, welche die Erde uns darbieten kann, langten nicht hin, um nur den kleinen Theil des Weltgebietes, der von den vielen Millionen der Fixsterne nur einen einzigen mit aufnehmen sollte, darauf aufzustellen. Denn die Scheibe, welche die nächste Gränze des Fixsternenhimmels andeuten sollte, käme in einen Abstand von 5000 Meilen zu stehen, 412530mal weiter als in unsrem kleinen Bilde das Scheibchen der Erde von der Sonne; 21550 mal ferner als Uranus. Wäre es dann weiter erweisbar, daß die einzelnen Fixsterne durchgängig oder doch zum Theil wieder eben so weit von einander abstünden, als von unsrer Sonne, wie viele Millionen Meilen würde dann ein Modell, nach dem Maaßstabe des unsrigen entworfen, noch über die Uranusbahn hinausreichen müssen? — da schon unsre Milchstraße allein einen Raum von 7½ Millionen Meilen einnehmen würde.

So ist allerdings diese Himmelsveste unermeßbar hoch und fern über den Leib des Menschen erhoben. Der Geist des Menschen kennt aber ein Andres, das unendlich höher ist, als die Veste des Himmels, zugleich aber so nahe und näher noch als das eigne, schlagende Herz, welches die warme, belebende Welle des Bluts durch alle Glieder führt.

C. Der Mond unsrer Erde und die Monde der andern Planeten.

Wollten wir in unser eben beschriebenes Modell auch die Abbildung unsres Mondes mit aufnehmen;

so würde diese freilich ein auffallend viel andres Verhältniß des Abstandes von ihrem Centralkörper darstellen, als das Verhältniß der Entfernungen der Planeten und Cometen von der Sonne ist. Denn das Scheibchen, welches den Mond bedeuten sollte, würde noch nicht eine Linie groß im Halbmesser, nur in den Abstand von 7 Zollen von dem Scheibchen, das die Erde abbildet, hingestellt werden müssen.

Der Mond [1]) steht so nahe an uns, daß er uns ohngeachtet seiner Kleinheit, gerade so groß erscheint, als der ungeheuere Körper der Sonne, so daß er dieses königliche Gestirn des Tages, wenn er bei Nacht mit voller Scheibe ans Himmelsgewölbe heraufsteigt, so getreulich nachbildet und abmalet, wie ein Bild unsres nächtlichen Traumes uns die Gestalt eines am Tage gesehenen Menschen vorstellt. Dieses getreulich nachgebildete Verhältniß ist so merkwürdig, daß wir es hier zuerst erwähnen wollen.

Die Sonne erscheint im Mittel 32 Min. 3 Sec.; in ihrer Erdnähe, am 1. Januar, 32 Min. $35\frac{1}{3}$ Sec., der Mond im Mittel 31 Min. $7\frac{7}{10}$ Sec., in seiner Erdnähe 33 Min. 30 Sec. im Durchmesser groß. Die Sonne braucht gegen vier Wochen, um sich einmal um ihre Axe zu wälzen und der Erde alle Punkte ihrer Oberfläche zuzukehren; der Mond braucht ebenfalls vier Wochen, um einmal um seine Axe zu rotiren und der Sonne alle Punkte seiner Oberfläche zuzuwenden. Die Entfernung der Sonne von der Erde misset 216 Sonnen, die Entfernung des Mondes von der Erde 219 Mondhalbmesser.

---

1) Die Namen des Mondes in den alten Sprachen preisen denselben meistens als den Lichtgebenden, Glänzenden. So bezeichnet Luna (durch Zusammenziehung aus dem Wort Lucina entstanden) die Lichtbringerin; eben so Σελήνη (von σέλας, Glanz). Doch scheint das hebräische Wort ירח auf eine fruchtmachende (thaubringende) Eigenschaft des Mondes hindeuten zu wollen.

Der Mond bewegt sich, im Mittel, in einem Abstande von fast $60\frac{1}{3}$ Erdhalbmessern, oder von 51844 Meilen um die Erde; doch steht er in seiner Erdferne, um 4118 Meilen weiter, in der Erdnähe, um eben so viel weniger entfernt von uns. Die Länge der Bahn beläuft sich demnach auf fast 326000 Meilen und diesen Weg vollendet der Mond in 27 Tagen 7 Stunden 43 Min. $4\frac{7}{9}$ Sec., während er, um wieder mit Erde und Sonne in dieselbe Stellung zu kommen (von einem Neu- oder Vollmond zum andern) 29 Tage 12 St. 44 Min. $2\frac{7}{8}$ Sec. braucht. Die erstere Umlaufszeit heißt die periodische, die andere die synodische[1]). Die scheinbare Fortbewegung des Mondes am Himmel beträgt im Mittel täglich

1) Der periodische oder tropische Umlauf (ἀποκατάστασις περιοδικὴ oder περιδρομὴ μήκους) ist die Zeit, welche der Mond braucht, um von der Erde aus gesehen wieder einmal an irgend einen Punkt des Thierkreises (z. B. an den Frühlingsaequinoctialpunkt) zu kommen. Da aber die Aequinoctialpunkte (nach S. 43) jährlich um $50\frac{1}{4}$ Sec., mithin in jedem Monat um $3\frac{3}{4}$ Sec. von Ost nach West zurückweichen und so der Bewegung des Mondes gleichsam entgegenkommen, hat der Mond dann, wenn er den Aequinoctialpunkt erreichte, noch nicht den ganzen Kreis seiner Bahn von 360 vollen Graden zurückgelegt; er gebraucht zu den $3\frac{3}{4}$ Sec. des Raumes, um welche die Aequinoctialpunkte ihm entgegenrückten noch fernere $6\frac{8}{9}$ Secunden Zeit; der eigentliche siderische Monat beträgt mithin 27 T. 7 St. 43 M. $11\frac{1}{2}$ Sec. Nach einem weiter unten zu erwähnenden Verhältniß rückt die Erdnähe des Mondes in jedem Jahr um 40° 41′ von West nach Ost vor, die Knoten der Mondbahn dagegen um 19° 20′ von Ost nach West rückwärts. Um mithin von einem Male zum andern wieder an die Punkte der Apsiden (der Erdnähe oder der Erdferne) zu kommen braucht der Mond etwas mehr, um an die Knoten zu kommen, etwas weniger Zeit, als die eines tropischen Umlaufes. Die Umlaufszeit in Beziehung auf die Apsiden heißt der anomalistische Monat (ἀποκατάστασις ἀνωμαλίας) und beträgt 27 T. 13 St. 18′ 35″; die in Beziehung auf die Knoten heißt der Knoten- oder Drachenmonat: (ἀποκατάστασις πλατους) und beträgt 27 T. 5 St. 5′ 49″.

13 Grad 10 Min. 35 Sec., mithin in jeder Minute Zeit mehr als eine halbe Minute ($32\frac{1}{2}$ Sec.) des Raumes; in einer Stunde schon mehr, als einen Durchmesser der vollen Mondenscheibe. Was jedoch die wahre Bewegung auf dem Weg der Bahn betrifft, so durchläuft der Mond nach unsern gewöhnlichen Raummaaßen in jeder Stunde nur eine Strecke von 500 Meilen. In derselben Zeit rückt aber auch die Erde und mit ihr der Mond 14000 Meilen in ihrer Bahn um die Sonne fort, und diese Fortbewegung der Erde in ihrer Bahn beträgt schon in einem einzigen Tage eben so viel als die ganze Mondbahn, oder über 350000 Meilen.

Vom Monde aus gesehen, würde der Durchmesser der Erde 1 Grad 54 Minuten $8\frac{1}{3}$ Secunden, oder eben so groß erscheinen, als nach S. 116 die Monds-Parallaxe ist. Dagegen wird der Diameter des Mondes, von der Erde aus, nur 31 Min. $7\frac{7}{10}$ Secunden groß gefunden. Hieraus ergiebt sich, daß der Mond im Durchmesser fast $3\frac{7}{10}$, an Oberflächeninhalt $13\frac{6}{10}$, an körperlichem Inhalt über 50mal kleiner sey, als die Erde. Da hiebei zugleich auch seine Dichtigkeit um etwa $\frac{1}{5}$ geringer ist als die der Erde, läßt sich hiernach die Masse als der 68ste Theil der Erdmasse berechnen (das Verhältniß ist genauer wie 1 zu $68\frac{1}{2}$).

Nach dem Maaß unsrer Meilen ist der Halbmesser des Mondes nur wenig über 233 Meilen groß und die Oberfläche der ganzen, uns beständig zugekehrten Halbkugel umfasset nur 363820 Quadratmeilen; noch nicht die Hälfte des Flächeninhaltes von Asien. Jeder Quadratzoll, den unser Auge auf der Mondenscheibe überblicket, ist ein Raum von 40 Quadratmeilen. Ein scharfes Auge, wenn es sich mit einem lichthellen Telescop bewaffnet, kann, bei einer 210fachen Vergrößerung schon Gegenstände, welche noch nicht 1000 Fuß (894) im Durchmesser halten, im Vorübergehen bemerken; bei solchen aber, welche 3749 Fuß groß sind, selbst den äußern Umriß unterscheiden. Und nicht selten ist es

geübten Beobachtern, wie Schröter, möglich gewesen, auch noch eine viel stärkere Vergrößerung anzuwenden, durch welche sie (z. B. durch die 636fache) Gegenstände von 295 Fuß Durchmesser bemerken, solche von 1238 Fuß bereits deutlicher zu erkennen vermochten. So kann man denn mit Recht sagen, daß es den vielseitigen Forschungen und Beobachtungen der neuern Zeit möglich gewesen sey, uns über die Beschaffenheit der Mondfläche, was den bloßen Hauptumriß der Höhen und Tiefen, der Bergketten und Ebenen betrifft, bessere und genauere Auskunft zu geben, als wir bis jetzt über Asien haben.

Bei der außerordentlichen Nähe des Mondes an uns erkennt schon das bloße Auge auf dem hellen Grunde der Mondenscheibe eine Menge größere und kleinere dunkle Flecken. Da man diese sonst immer für Meere und Seen hielt, nannte man den links nach oben gelegenen, großen dunklen Flecken, das Meer der Regenschauer (Mare imbrium) den rechts nach oben befindlichen nannte man Mare serenitatis, den darunter Mare tranquillitatis, und da, wo diese beiden auf der rechten Seite gelegenen großen Mondflecken sich an einander fügen, findet sich, nahe am rechten Mondrande das Mare Crisium. Auch unter dem oberen großen Flecken der linken Seite, oder dem Mare imbrium, zeigt sich noch ein andrer dunkler Flecken, welcher den Namen Oceanus procellarum führt und an diesen gränzt nach innen, fast in der Mitte der Mondenscheibe gelegen; ein kleiner, aber durch die Beobachtungen der neuesten Zeit sehr merkwürdig geworduer Flecken: der Sinus aestuum (auch Mare Adriaticum genannt) an.

Schon die Betrachtung mit bloßen Augen belehrt uns bald, daß die Mondflecken immer dieselben und in der gleichen Stellung zu einander, in ähnlicher Entfernung vom Rande bleiben. Sie können mithin kein wolkenartiges Gebilde seyn, welches entsteht und vergeht, sondern müssen für

beständiger bleibende Theile der Mondoberfläche selber gehalten werden. Es kann auch der Mond nicht jetzt die eine, dann die andre Seite seiner Oberfläche uns zukehren, sonst würden die einzelnen Flecken, wenn er z. B. wie unsere Erde in 24 Stunden einmal von West nach Ost um seine Axe sich bewegte, jetzt von dem westlichen Rande nach der Mitte oder von der Mitte nach dem östlichen Rande hinausrücken und hier aus dem Blicke entschwinden; während dagegen allmälig ganz andere Flecken, von der abgekehrten Seite, in unsern Gesichtskreis träten.

Dennoch, dieß hat besonders erst die Beobachtung mit Fernröhren deutlich gelehrt, bekommen wir auch von der andern Halbkugel des Mondes, bei gewissen Stellungen desselben zur Erde, Einiges zu Gesichte. Denn 1) ist die Ebene des Mondäquators gegen jene der Mondbahn um 1 Grad 29 Minuten, hinwiederum die Mondbahn gegen die Ebene der Erdbahn oder Ekliptik um 5 Grad 17 Minuten geneigt. Beides zusammen beträgt 6° 46′. Wenn nun der Mond, von der Erde aus betrachtet, an dem Punkte seiner größten nördlichen Ausweichung von der Ebene steht, auf welcher unser Planet sich bewegt, so liegt für unser Auge der Aequator des Mondes nicht mehr in der Mitte seiner Scheibe, sondern nordwärts davon; die nördlich gelegenen Flecken rücken weiter nach dem Rand hinauf und diejenigen unter ihnen, deren gewöhnliche Lage ohnehin am Nordende ist, entziehen sich unsern Blicken ganz; dagegen rücken die auf der südlichen Hälfte gelegenen Flecken weiter vom Rande herauf nach der Mitte zu und es kommen uns, am südlichen Saume, selber Gegenstände der Mondoberfläche zu Gesichte, welche, bei der gewöhnlichen Stellung derselben, zur andern Halbkugel gehören. Ein umgekehrtes Verhältniß findet Statt, wenn wir 14 Tage hernach den Mond auf dem Punkte seiner größten südlichen Ausweichung von der Ebene der Erdbahn betrachten; denn dann erscheinen die südlichen Flecken dem Rande näher oder ganz aus un-

ſrem Geſichtskreis hinausgerückt, während ſich uns am nördlichen Saume Gegenſtände zeigen, welche eigentlich auf der andern, von uns abgekehrten Seite liegen. So überſchauen wir, vermöge der Neigung der Mondbahn und des Mondäquators, von der andern Hälfte, zuſammengenommen, noch einen Raum von mehr als 13° der Breite. 2) Aber auch auf eine andere Weiſe bekommen wir, nach Oſten und Weſten hin, unter gewiſſen Umſtänden noch einen kleinen Theil der abgekehrten Mondhälfte zu Geſichte. Der Mond, indem er ſich in ſeiner Bahn um die Erde herumbewegt, rotirt zugleich einmal, in Beziehung auf die Sonne, um ſeine Axe. Dieſe rotirende Bewegung iſt eine ſo durchaus gleichmäßige, daß ein Grad der Mondoberfläche nach dem andern, in beſtändig ſich gleichbleibender Aufeinanderfolge der Zeit, die Sonne über ſich aufgehen und zum Meridian ſteigen, dann wieder unterſinken ſiehet; daß kein Punkt ſchneller als der andere vorrückt. Dagegen iſt die Bewegung des Mondes in ſeiner Bahn um die Erde ſehr ungleich; denn derſelbe bewegt ſich in ſeiner Erdnähe ſchneller, in der Erdferne aber langſamer, denn in den mittleren Abſtänden. Während daher die Bahnbewegung ſchneller iſt, als das Fortrücken irgend eines Punktes der Mondfläche bei der Rotation von Weſt nach Oſt, kommen uns nach Oſten hinüber Gegenſtände der von uns abgekehrten Hälfte zu Geſichte; im umgekehrten Falle nach Weſten hin. Der Raum, welcher auf dieſe Weiſe von der andern Seite erblickt wird, beträgt zuſammen 8 Grade der Länge. 3) Ueber dieſes bemerkt man denn endlich, wenn man den Mondrand aufmerkſam durch Fernröhre betrachtet, daß die unmittelbar an ihm gelegenen Gegenſtände immerfort in einer auf und niederſchwebenden (ſchwankenden) Bewegung ſind. Dieſes beſtändige Schwanken der Mondkugel ſcheint von innern Ungleichheiten (der Maſſe) derſelben herzurühren und auch dieſes bewirkt, wiewohl in ſehr geringer Ausdehnung, daß uns jetzt Gegenſtände, vom Rande unſrer Mondfläche hinüber nach der andern Hälfte verrückt werden,

und dagegen andre, von diesseits, zu Gesichte kommen.

Versetzen wir uns in Gedanken mit diesem unserem die Gestirne betrachtenden Auge auf die Oberfläche des Mondes; so geht aus den eben erwähnten Bewegungen dieses Weltkörpers folgende Abänderung des bei uns gewöhnlichen Verlaufes der himmlischen Erscheinungen hervor. Während für einen auf der Erde weilenden Beobachter der Mond aufgeht in Osten, dann zum Meridian emporsteigt, hernach in Westen sich wieder unter den Horizont senkt; während dieses Gestirn der Nacht jetzt die eine, dann die andere Halbkugel beleuchtet, erscheint dagegen die Erde, als eine an Oberflächeninhalt 13mal größere Scheibe, den Bewohnern unsrer Mondhälfte, mit weniger Abänderung, stets in derselben Gegend des Himmels. Die, welche etwa in der Mitte der uns zugekehrten Halbkugel wohnen, sehen das mächtig schöne Gestirn der Erde hoch am Zenith schweben, wo dasselbe bald wieder sichtbar wird, wenn die Sonne aus seiner Nähe gewichen und wo es (noch hoch am Tage) zuerst sichelförmig, dann, wenn die Sonne untergeht, halbvoll gesehen wird. Um Mitternacht erscheint, an jedem langen Mondentage, die Erde voll; wenn die Sonne wieder aufgeht, im letzten Viertel und nun, wo ein mächtigeres Licht die Stelle des minder mächtigen vertritt, nimmt die Erde allmälig wieder an Größe der Beleuchtung ab, bis sie gerade dann, wenn die Sonne in der Mittagsstunde am höchsten steht, als Neuerde unsichtbar wird. So ist dort, in der Mitte der uns zugewendeten Mondfläche, das Licht der Erde in einem herrlich abwechselnden Verhältniß mit dem Licht der Sonne; es ist gerade dann am mächtigsten und stärksten, wenn die Sonne am weitesten vom Horizont entfernt ist, am schwächsten dann, wenn die höher stehende Sonne ohnehin es am entbehrlichsten machte. Die Bewohner des Parallelkreises, welchen man sich von Norden nach Süden, durch die Mitte unsrer Mondhälfte gezogen denken kann, sehen die Erde in gleicher Tageszeit

sich füllen und wieder abnehmen; sie scheint aber denen, welche am nördlichen Mondrande wohnen, stets tief am südlichen Horizont zu schweben; denen, welche gegen Süden wohnen, erscheint sie tief gegen Norden hin. Dagegen wird dieses nachbarliche Gestirn von solchen Augen, die am östlichen Rande weilen, tief gegen Westen am Horizont gesehen, und diesen erscheint dasselbe erst am Morgen, gegen Sonnenaufgang voll; solche, welche vom westlichen Rande her emporblicken, sehen die Erde nur tief am östlichen Saume des Himmels schweben, und ihnen ist dieselbe schon am Abend bei Sonnenuntergang gefüllt, um Mitternacht bereits im letzten Viertel. Für alle diese, an den verschiedensten Stellen der uns zugekehrten Mondfläche stehenden Beobachter, hat übrigens der Anblick der Erde eine Sonderbarkeit gemein: das mächtige Gestirn steht nämlich zwar immer, bis auf wenige Grade Unterschied (nach S. 154 und 155) in derselben Gegend des Himmelsgewölbes, aber vermöge der auf S. 156 unter Nro. 3 erwähnten Schwankung wogt dasselbe ohne Aufhören jetzt auf- dann niederwärts, jetzt zur Rechten, dann zur Linken; so daß z. B. ein unmittelbar am östlichen oder westlichen Rande verweilendes Auge die Erde beständig, jetzt über den entgegengesetzten Horizont emportauchen, dann wieder unter denselben hinuntersinken sieht. Durch diese Schwankungen des Mondes und die auf S. 113 erwähnten Verhältnisse der gegenseitigen Bewegungen und Stellungen des Mondes und der Erde geschieht es allerdings, daß auch das Licht der Erde einige Grade der jenseitigen, von uns abgekehrten Hälfte bescheint; es ist jedoch dieser Anblick nur den zunächst angränzenden Nachbarn unsrer Seite gegönnt; denn auf dem bei weitem größesten Theil der andern Mondhälfte würde ein dort wohnender Beobachter, wenigstens aus eignem Anblicke, es nie erfahren, daß eine Erde am Himmel ist, so groß und schön und milde leuchtend: dort geht dieselbe niemals auf und niemals unter. — Anders dagegen ist das Verhältniß des Mondes zur Sonne und zu den andern

Gestirnen des Himmels. Die Sonne geht über jedem Punkt der Mondoberfläche auf und unter, da aber der Tag dort, von einem Mittag zum andern, von einem Sonnenaufgang zum andern 29mal länger dauert, als bei uns (denn in jedem Monat, in jedem Umlauf um die Erde, hat der Mondbewohner einmal Mittag und einmal Mitternacht) steigen die Gestirne ungleich langsamer empor als bei uns und bleiben ungleich länger über dem Horizont; auch ist ihr Weg am Himmel an jedem Tage, in jeder Nacht, ohne sehr merklichen Unterschied der Jahreszeiten, fast derselbe, denn die Neigung der Ebene des Mondäquators, auf der Ebene der Bahn, beträgt nur wenige Grade.

Das 29mal, in Vergleich mit der Erde, langsamere Auf- und Niedergehen der Sonne, auf der Oberfläche des Mondes, hat die Beobachtung und Erkenntniß der Hauptumrisse dieser Oberfläche, von der Erde aus, sehr erleichtert. Hier handelt es sich zuerst um die Beachtung der Erhöhungen und Vertiefungen. Bereits die alten Chaldäer wußten es, daß die Oberfläche des Mondes sehr viele und hohe Berge habe. Dieses konnte ihnen schon der Anblick mit einem natürlich guten Auge lehren. Der innere, nach der Mitte hin gelegene Rand des im Zu- oder Abnehmen begriffenen Mondes erscheint, wenn man nun besonders Fernröhre zu seiner Betrachtung anwendet, niemals glatt und eben, sondern stets uneben und zackig. Die hellen Stellen, welche wie einzelne, inselnartig abgesonderte Lichtpunkte oder wie kleine Enden und Spitzen, über den inneren beleuchteten Mondrand hervortreten und sich hinein in den dunklen Theil der Mondscheibe fortsetzen, können nichts anders seyn als einzelne Berggipfel oder ganze Gebirgszüge, deren Höhen bereits von der Morgensonne beleuchtet sind, oder auf denen die Abendsonne noch scheint, wenn die Ebenen und Thäler umher das nächtliche Dunkel noch nicht verließ oder bereits wieder überzog. Die dunklen Einbuchtungen dagegen, welche in den hellen Mondrand hineintreten, sind tiefe, beschattete Thäler und trichterförmige Einsenkungen, deren der Mond

ganz besonders viele hat. Wenn nun bei uns, auf der Erde, der Gipfel eines hohen Berges nur um 6½ Minuten früher am Morgen, oder später nach Sonnenuntergang als die angränzende Ebene vom Sonnenlicht beschienen wird, da muß, für dieselbe Höhe, auf dem Monde der Unterschied der Zeit der Beleuchtung schon über 3 Stunden betragen; denn statt daß die Sonne bei uns in 4 Minuten einen ganzen Grad, oder beiläufig zweimal so viel als ihr Durchmesser beträgt, über den Horizont emporsteigt, braucht sie auf dem Monde um sich eben so hoch zu erheben, 1 Stunde und 52 Minuten.

So hat denn die Beobachtung des Aufganges oder des Unterganges der Sonne auf der Mondfläche: der Anblick des allmäligen Fortschreitens des Tagesglanzes von einer Bergspitze zu der andern, und zuletzt auch, bei einem höheren Stande der Sonne, herunter in die Ebene oder in die Tiefen, ein sehr sichres Mittel zu dem Abmessen und dem Bestimmen des Umrisses der Mondoberfläche an die Hand gegeben. Durch die Beobachtung der Länge des Schattens, den die Gegenstände dort in den verschiedenen Tageszeiten werfen, so wie durch das Aufmerken auf die Unebenheiten, auch des äußeren Randes, konnte man dann ebenfalls das, was die erstere Art des Messens gelehrt hatte, noch mehr bestätigen und berichtigen. So weiß man denn nun mit großer Gewißheit, daß der Mond Gebirge habe, welche mehr als doppelt so hoch sind denn der Orteler in Tyrol oder der Montblanc. Schröter maß ihre Höhe zu 25000 und 30000 Fuß. Solche hohe Gebirge finden sich unter andern nahe gegen die Mitte des östlichen Mondrandes hin, bei der Gränze des Oceanus procellarum, wo ein gutes Auge eine ganz besondere helle Stelle bemerken wird; andere dergleichen sind unterhalb dem Mare humorum, gegen den südöstlichen Mondrand hin. Die Gebirge bilden oftmals Ketten oder Züge, deren Länge sich weiter als 90 Meilen erstreckt, während sie dabei nicht selten kaum 1 Meile breit sind. Außer den vielen Gebirgen sieht man auf

dem Monde eine zahllose Menge ganz sonderbarer kessel= oder trichterartiger Vertiefungen, davon einige nur etliche hundert, andere aber viele tausend Fuß tief sind. Oberhalb dem Mare Crisium, (m. s. S. 154) findet sich eine solche Eintiefung, welche so ungeheuer groß ist, daß in ihr unser Chimborasso=Berg, wenn man ihn, mit dem Gipfel zu unterst, hineinsenkte, Raum finden würde; denn diese senkrechte Tiefe beträgt gegen 19000 (über 18500) Fuß, der obere Durchmesser 84000 Fuß. Viele andre, deren Tiefe über 10 und 11tausend Fuß, der obere Durchmesser mehrere Meilen misset, würden die höchsten Gebirge unsrer benachbarten Alpen in sich fassen können. Außer diesen kesselartigen Eintiefungen zeigen sich denn auch auf der Mondfläche sehr häufig Rinnenthäler oder schroff eingeschnittene Klüfte, welche meist in ziemlich gerader Linie, viele Meilen weit, mitten durch die Berge und Thäler fortlaufen, so daß sie diese durchschneiden, wie etwa die Risse und Zerklüftungen, welche einen festen Körper durchziehen, der dem heftigen Feuer ausgesetzt war. Eine solche tiefe Kluft endigt unter andrem in einer Kesseltiefe am Mare tranquillitatis, und ihre Länge beträgt 70 Meilen. Hätte der Mond Wasser wie unsere Erde, so würde dieses alle die obenerwähnten Eintiefungen ausfüllen: die Kessel würden Seen, die Rinnenthäler Flußbetten seyn. So aber sieht man auf der ganzen Mondscheibe, man mag hinblicken wo man will, nichts als Unebenheiten, nichts als Anhöhen und Vertiefungen, bis auf deren tiefsten Grund man, wenn die Sonne gerade senkrecht über ihnen steht, hinunterblicken und auch hier noch einzelne kleine Unebenheiten bemerken kann. Auch die großen dunklen Flecken, welche man in älterer Zeit für Meere hielt und als solche benannte, zeigen durch Fernröhre betrachtet nichts als kleine Berge und Thäler, nirgends ist auch nur eine große Ebene zu sehen, immer erscheinen da Hügel und Vertiefungen; auf der ganzen uns zugewendeten Mondhälfte, und, so viel uns die S. 156 erwähnten Gelegenheiten auf

die andre, entgegengesetzte Seite hinüberzublicken gelehrt haben, auch auf dieser giebt es keinen See, nur so groß als der Ammer= oder Starenberger=See; keinen einzigen Fluß so groß als der Main oder Rhein. Denn gäbe es dort eine Wassermasse, nur so groß als die eben erwähnten; so hätten sie die Astronomen längst an ihrer glatten (anders farbigen) Oberfläche erkannt. So wie dem Mond das Wasser der Seen und Flüsse abgeht, so scheint ihm auch jenes Wasser der Gewölke zu fehlen, an welchem der Luftkreis unserer Erde so überflüssig reich ist. Während ein Auge, wie das unsrige, wenn es vom Monde aus unsern Planeten betrachtete, beständig, bald über Asien, bald über Europa oder America große Bewölkungen erblicken würde, welche jetzt diese, dann wieder andre sonst heller oder dunkler erscheinende Stellen überzögen, sehen wir die Mondfläche und ihre einzelnen Flecken einmal so deutlich als das andre Mal und nur auf dem untersten Grunde einiger der oben erwähnten Kesseltiefen bemerkte Schröter, in seltnen Fällen, ein dampfartiges (?) Gebilde, das unsern Wolken glich. Der Luftkreis des Mondes ist 29mal niedriger und in dem gleichen Verhältniß auch dünner und zarter, als die Atmosphäre der Erde; darum wird auch an der Mondfläche nur eine sehr geringe Spur von der Morgen= und Abenddämmerung bemerkt, die sich bei uns deutlich über eine Strecke von 60 Meilen, auf dem Monde, in kaum bemerkbarem Grade, nur 8 Meilen weit ausdehnt. Der Dunstkreis des Mondes scheint daher nur einer geringen Einwirkung des Lichtes und höchst wahrscheinlich auch der Wärme der Sonne fähig zu seyn. Statt der wässrigen (wolkenartigen) Meteore scheinen dagegen dem Dunstkreis des Mondes eigenthümlich leuchtende (elektrische?) Meteore zuzukommen, welche zuweilen plötzlich einen Theil seiner nächtlichen dunklen Scheibe erhellen. Auch aus einzelnen Punkten seiner festen Oberfläche geht zuweilen ein eigenthümliches, sehr augenfälliges Licht aus. — Man hat in neuerer Zeit, besonders in der Gegend des Mare Crisium

und des Sinus aestuum merkwürdige Veränderungen wahrgenommen, welche auf das Fortwirken einer gestaltenden (bildenden) oder auflösenden (zerstörenden) Naturkraft, oder auf das Daseyn lebender Bewohner hinzudeuten scheinen. Sollte aber auch das Verhältniß des Mondes zu unsrer Erde kein andres seyn, als jenes, das nach S. 141 zwischen dem Saturnusringe und der Saturnuskugel Statt findet: das Verhältniß eines zuerst ausgeschiedenen, unbeweglich Starren und Festen, zu einem noch bildsamen Flüßigen, so dürfte uns dieß nicht zu sehr befremden. Wenn der bildende Geist, der den wunderbaren Bau des Menschenleibes vollführt, mitten in dem beweglichen und empfindenden Fleische, den starren, scheinbar todten Knochen ausscheidet und gestaltet, oder den feinfühlenden Leib mit der gefühllosen, festeren Haut überkleidet; fragt ihn auch dann unser Verstand: was thust du da? Ist es nicht vielmehr so, daß, eben weil hier ein Todtes und Starres entsteht, dort, im Gegensatz zu ihm, in desto größerer Kraft und Vollkommenheit ein Lebendiges und Empfindendes sich erheben kann?

Jupiter hat vier Monde zu Begleitern. Der Abstand des ersten und innersten beträgt $5\frac{4}{7}$, der des zweiten $9\frac{1}{4}$, des dritten $14\frac{3}{4}$, des vierten fast 26 Jupiterhalbmesser, nach Meilen I, 56527; II, 89938; III, 143458; IV. 252317. Die Umlaufszeit des ersten dauert nach unsrer Zeit 1 Tag 18 Stunden 28 Minuten 36 Secunden oder $4\frac{2}{7}$ Jupitertage; die des zweiten 3 Tage 13 Stunden 17 Minuten 54 Secunden, oder fast 9 Jupitertage; die des dritten 7 Tage 3 Stunden 59 Minuten 6 Secunden, oder 17 Jupitertage; die des vierten 16 Tage 18 Stunden 5 Minuten 7 Secunden oder 40 Jupitertage. Auf eine sehr bemerkenswerthe Weise gleichen sich die Umläufe der 3 innersten Jupitermonde so aus, daß dieselben jedesmal nach 437 Tagen 3 Stunden von Jupiter aus gesehen an einem und demselben Orte erscheinen. Der erste hat in dieser Zeit 247, der zweite 123, der dritte

61 Umläufe vollendet, und auch der vierte steht dann ganz nahe wieder an demselben Orte, denn dieser vollendet in 435 Tagen 16 Stunden gerade 26 Umläufe.

Die Einrichtung dieser merkwürdigen Uhr des Jupiter-Systemes mit ihren drei harmonisch sich bewegenden Zeigern gründet sich darauf, daß der doppelte Weg der Bahn, den in einer gewissen Zeit der dritte Trabant zurücklegt, zusammen mit dem einfachen, den indeß der erste vollendete, gleich ist dem dreifachen Weg des zweiten in dieser Zeit. Denn so macht, wie oben erwähnt, der erste Mond in 437 $\frac{1}{8}$ Erdentagen 247, der dritte 61 Umläufe, welche letztere Zahl doppelt genommen und zu 247 addirt gerade dreimal die Zahl der Umläufe des zweiten (369) giebt. Aus dieser Einrichtung geht denn auch hervor, daß jene 3 Trabanten niemals zugleich, vom Jupiter aus gesehen, verfinstert werden oder auf diesem eine Sonnenfinsterniß erregen können, sondern immer nur 2 auf einmal, während zugleich der dritte in Opposition oder im Quadratschein mit den beiden andern steht. So wird z. B. der erste in demselben Augenblick auf Jupiter eine Sonnenfinsterniß erregen, in welchem der erste und zweyte selber eine Mondfinsterniß erleiden und umgekehrt; oder in demselben Augenblick, in welchem der erste und zweite entweder eine Finsterniß erleiden oder eine verursachen, wird der dritte im ersten oder letzten Viertel erscheinen; eine Finsterniß, die jetzt der erste und dritte erfuhren oder bewirkten, wird stets 14 Stunden später auch beim zweiten wahrgenommen.

Die Bahnen der vier Monde des Jupiter sind gegen die Ebene der Jupiterbahn nur wenig geneigt, weil sie sich fast genau in der Ebene des Jupiteräquators bewegen, dessen Neigung (nach S. 140) nur 3 Grad beträgt. Die Neigung ist bei I, 3 Grad 5½ Min. Bei II, 3° 4½, bei III, 3 Grad ½ Min., bei IV, 2° 41½ Min. — Die drei innersten Monde werden, wegen ihres geringen Abstandes von dem Jupiter, auf jedem ihrer Umläufe total verfinstert, können daher niemals dort ganz voll gesehen werden, auch erregen sie bei jedem ihrer Neumonde auf ihrem Planeten eine Sonnenfinsterniß. Doch trifft diese wegen der ungleich mächtigeren Größe der Jupiterscheibe, immer nur einzelne Stellen derselben. Denn jener Planet ist

so groß und der Abstand der Monde so gering, daß ein scheinbarer Durchmesser (oder nach S. 118 die Parallaxe des Mondes auf Jupiter) auf dem I = 19° 48′ 42″; auf II, 12° 24′ 51″; auf III, 7° 46′ 25″; auf IV 4° 25′ 4″ misset; dagegen erscheint von Jupiter aus I, 33′ 16″; II, 17′ 13″; III, 18′ 59″; IV, 7′ 32″ groß (der vierte mithin eben so groß als auf Jupiter die Sonne gesehen wird). Daraus berechnet sich der wahre Halbmesser nach Meilen, bei I zu 280; bei II zu 230; bei III zu 405; bei IV zu 283 bis 285 oder auf $\frac{1}{34}$, $\frac{1}{42}$, $\frac{1}{24}$ und $\frac{1}{34}$ des Jupiterhalbmessers. Der innerste der 4 Jupitermonde hat eine viel geringere Dichtigkeit als die des Jupiter ist, dagegen haben die anderen 3, besonders der zweite und vierte, eine viel größere. Das Verhältniß ist bei diesen beiden fast wie 1 zu $1\frac{3}{4}$. Das Licht des ersten und dritten Mondes erscheint immer weiß, das der beiden anderen wird, wie es scheint, durch Flecken oder Umwölkungen getrübt. Aus der beständigen Stellung mancher dieser Flecken hat man den sichern Schluß gemacht, daß auch die Jupitermonde bei ihrem Umlauf ihrem Planeten beständig nur dieselbe Halbkugel zukehren. Da die Umlaufszeiten der Jupitermonde bis auf die Secunde genau bekannt sind und sich mithin eben so genau berechnen läßt, in welchem Augenblick z. B. der eine oder der andere hinter oder vor den Rand der Scheibe seines Planeten eintreten müsse, gab dieses Gelegenheit zu der Entdeckung der eigentlichen Geschwindigkeit des Lichtes. Denn es zeigte sich, daß die Monde, von der einen, entfernteren Stelle der Erdbahn aus beobachtet, später, von der andern, näheren, früher zum Rand des Jupiter kamen, als dieß der Berechnung nach zu vermuthen war.

Saturn hat sieben Monde. I ist nach Saturnshalbmessern $3\frac{1}{12}$; II, $3\frac{19}{20}$; III, $4\frac{9}{10}$; IV, $6\frac{1}{4}$; V, $8\frac{3}{4}$; VI, $20\frac{3}{10}$; VII, $59\frac{1}{7}$ entfernt, nach Meilen I, 26578; II, 34063; III, 42222; IV, 54086; V, 75538; VI, 175130; VII, 510440. Die Umlaufszeit beträgt bei I, 22 Stunden, 37

Min. 30 Sec.; bei II, 1 Tag 8 St. 53 Min. 8 Sec.; III, 1 T. 21 St. 18 Min. 26 Sec.; IV, 2 T. 17 St. 44 Min. 31 Sec.; V, 4 T. 12 St. 25 Min. 11 Sec.; VI, 15 T. 22 St. 41 Min. 14 Sec.; VII, 79 T. 7 St. 54 Min. 37 Sec. — Die Ebene der Bahn der 6 innersten Monde ist (übereinstimmend mit der Ebene des Saturnäquators und seines Ringgewölbes) 30 Grade gegen die Ebene der Saturnsbahn geneigt, die des 7ten nur 22° 42′. Die Monde des Saturn sind so klein und lichtschwach, daß man auch schon mit ziemlich guten Fernröhren nur 3 von ihnen zu erkennen vermag. Dennoch schätzt Schröter die Halbmesser, nach Meilen bei I und II nur etwa so wie den der Vesta, bei III und IV, etwa 70; bei V, 180; bei VI über 500; bei VII etwa 250 groß. Auch die Saturnusmonde kehren, wie man dieß besonders beim äußersten aus den Beobachtungen seiner vermuthlichen Flecken weiß, ihrem Planeten beständig nur dieselbe Seite zu.

Bei dem Uranus hat man bis jetzt erst 6 Monde entdeckt und auch diese sind nur durch solche riesenhaft vergrößernde Fernröhre, wie das große Herschelsche ist, bemerkbar. Man kennt von diesen 6 Monden nur die Umlaufszeiten und den Abstand. Die Umlaufszeiten sind bei I, 5 Tage 21 St. 25$\frac{1}{3}$ Min.; bei II, 8 Tage 16 St. 58 Min.; III, 10 Tage 23 St. 4 Min.; IV, 13 Tage 10 St. 56$\frac{1}{2}$ Min.; V, 38 Tage 1 St. 48 Min.; VI, 107 Tage 16 St. 40 Min. Die Entfernung nach Halbmessern des Planeten beträgt: bei I, 13$\frac{1}{8}$; II, 17; III, 19$\frac{7}{8}$; IV, 22$\frac{3}{4}$; V, 45$\frac{1}{2}$; VI, 91 (nach Meilen I, 49000; II, 63700; III, 74300; IV, 85200; V, 170000; VI, 340700). Wahrscheinlich hat Uranus noch mehrere, näher an ihm stehende und einen oder etliche weiter abgelegene Monde, außer jenen sechsen.

D Die Cometen.

Die Planeten, auch die größten unter ihnen, erscheinen als zwar hellleuchtende, aber für das unbewaffnete Auge gar nicht mehr meßbare Scheibchen und an den meisten der sonnenartig glänzenden Vestensterne unterscheiden wir selbst durch Fernröhre keinen eigentlichen Durchmesser mehr. Dagegen zeigen sich zuweilen, mitten unter den hellen Sternpünktlein, andre leuchtende Wesen von solcher Ausdehnung, daß ihr scheibenartiger Körper nicht selten den scheinbaren Umfang des Mondes und der Sonne bei weitem übertrifft und überdieß gehet gewöhnlich von jenem Körper oder Kopf, den ein leuchtender Dunst umhüllet, ein breiter Lichtstrahl aus, welchen schon die Alten mit einem lang hinwallenden Haar verglichen, und der sich über weite Räume des Sternenhimmels ergießt. Aber bei all dieser Ausdehnung strahlt ein solches Gestirn nur ein schwaches, dämmerndes Licht aus, welches sich zu dem Licht der meisten andern Gestirne verhält, wie das Leuchten des verwesenden, feuchten Holzes, zu dem Leuchten desselben Holzes, wenn es im getrockneten Zustande von der Flamme des Heerdes verzehrt wird. Diese sonderbaren Gestirne, so mächtig groß an Umfang und doch so bleich an Licht sind: die Cometen.

Was die Ausdehnung dieser Weltkörper betrifft, so ist diese nicht bloß scheinbar, sondern wirklich ungleich größer als die aller andern um die Sonne wandelnden Sterne; ja sie nähert sich der Ausdehnung des Sonnenkörpers selber, auch wenn man zu diesem die scheibenförmige Lichtsphäre des Zodiacallichtes noch rechnen wollte. Denn der Strahlenschweif des Cometen von 1799 erstreckte sich über einen Raum von 600000 Meilen, der des Cometen von 1807 über 1½ Millionen, der des Cometen von 1811 über 20 Millionen Meilen. Ja der mächtige

Lichtstreifen dessen, welcher 1769 erschien, dehnte sich doppelt so weit, bis zu einer Länge von 40 Millionen Meilen aus und dieser Cometenschweif erschien selbst dem unbewaffneten Auge, in der dunstreichen Luft zu London über 43, zu Paris 55, auf der Insel Bourbon 60, auf Teneriffa über 75 Grade des Himmelsgewölbes ergossen. Auch der Strahl des Cometen von 1456 (des nachmaligen Halleyschen) war, in unsern Gegenden, dem bloßen Auge bis zu einer Ausdehnung von 60 Graden, der dritte vom Jahre 1618 war 70 Grad weit sichtbar. Jedoch war diese scheinbare Erstreckung des Schweifes, welche in den meisten Fällen auch auf die wirkliche Ausbreitung desselben einen sichern Schluß machen läßt, immerhin noch unbedeutend, gegen die ungeheure Größe des breiten Lichtstrahles, welcher den mächtigsten Cometen der 3 letzten Jahrhunderte: den von 1680, begleitete. Denn dieses Gestirn dehnte sich mit dem dämmernden Schein seines Schweifes über 90 Grad, mithin über die Hälfte des Himmelsgewölbes aus. Noch riesenhafter scheint die Länge des Lichtstrahls an den Cometen gewesen zu seyn, welche in den Jahren 371, 204 und 130 bis 129 vor Christo erschienen. Denn bei dem ersteren reichte der Schweif von dem westlichen Ende des Thierkreises bis zu dem, hoch in Südost stehenden Gürtel des Orion, bei dem zweiten von Ost nach West über das ganze Himmelsgewölbe hinüber; der dritte, welcher 70 Tage lang sichtbar blieb, war so groß, daß er jedesmal vier Stunden zu seinem Auf- oder Niedergehen am Horizont gebrauchte. Auch bei einem von Seneca beschriebenen Cometen kam der Schweif an Länge der ganzen Milchstraße gleich. Nicht selten ist der Schweif der Cometen, welcher sich stets an der von der Sonne hinwegwärts gekehrten Seite findet, an seinem Ende seitwärts, oder vorwärts nach der Sonne gebogen und deutet hierdurch, noch augenfälliger, die Art des Entstehens und der innern Bewegung jenes Lichtstreifen an, welcher nichts anders ist: als die im Kleinen sich darstellende Bahn und Bewe-

gung des Cometen um die Sonne. Solche gebogene Schweife zeigten der große Comet von 480 vor Christo, und, außer vielen andern, auch die Cometen von 1607, 1647, 1652 und 1661 nach Christo. Zuweilen zeigen sich, außer dem, hinwegwärts von der Sonne gekehrten Strahle, auch noch mehrere, bald entstehende, bald wieder vergehende Seitenstrahlen. So bei dem von 1769. Jener von 1577 hatte einen sehr großen, augenfälligen Nebenschweif, dessen Richtung nur wenig von der des Hauptstrahles abwich; außer ihm zeigten sich jedoch am 20. November und 2. December drei andere, kleinere Strahlen, davon der eine unter dem Winkel von 45, der andre 90, der dritte gar 180 Grad von der Richtung des Hauptstrahles abwich; dieser dritte war mithin nach der Sonne hingekehrt.

Obgleich der Schweif ein sonst wesentlicher Bestandtheil der Cometengestalt scheint, wird er dennoch bei einigen jener Gestirne ganz vermißt. So bei denen von 1665, 1682, 1763 u. s. w. Auch bei dem, von den alten Schriftstellern als horribilis Cometa beschriebenen von 1066, der so groß als der Mond erschien, zeigte sich Anfangs kein Schweif, wohl aber später. Bei dem von 1585 war nur der Rand haarartig zertheilt und zerfasert [1]).

---

1) Schon die Alten theilten nach der An- oder Abwesenheit des Schweifes und nach seinem wie nach der leuchtenden Dunsthülle Ansehen und Beschaffenheit die Cometen in mehrere Unterarten. Der Name *βόστρυχος* schien einen Cometen zu bezeichnen, der mit einer bloßen Dunsthülle versehen, als eine am Rande zerfaserte Nebelkugel erschien; *ἀϊξ* und *πωγωνίας* bedeuteten die Bart- und Haarsterne, bei denen die Dunsthülle und der kurze Schweif struppig und haarartig um den Kern sich zerstreuen, *λαμπάς* hieß ein Comet, wenn der kurze Schweif wie die Lichtflamme einer Fackel nach oben gekehrt war, *δοκίς*, wenn der Schweif lang, wie ein Balken oder eine Deichsel an den Stern sich anschloß. M. v. Achill. Tat. Isagog. in Petav. Uranol. p. 157 u. 158 und Scalig. zu Manil. Astr. p. 102.

Es bleibt jedoch auch bei solchen Irrsternen noch ein andrer, wesentlicher Bestandtheil der Cometengestalt übrig: die leuchtende Dunstkugel. Die wahre Ausdehnung dieser Dunstkugel ist in neuerer Zeit bei mehreren genauer berechnet worden. Sie schien denn bei dem Cometen von 1811 gegen 27000, bei dem von 1799 gegen 43600, an jenem von 1807 über 60000 Meilen zu betragen. Wie groß nun aber der wahrhafte Durchmesser der Dunstkugel bei den riesenhaften Cometen der früheren Zeiten gewesen seyn müsse, das läßt sich mit Sicherheit zwar nicht bestimmen, doch scheint es, daß er nicht selten dem der Sonne glich, ja diesen noch übertraf. So bei dem von 1732 vor Christo, der im Schützen, unter Jupiter, von der Größe eines Rades gesehen worden; bei dem, welcher vor der Zerstörung Carthagos und Corinths, im Jahr 146 vor Christo, groß wie die Sonne, die Nacht erleuchtete; bei denen von 399 und 405, 809, 1066 und 1652, welcher letztere eine Scheibe, gleich jener des Mondes hatte. Auch bei dem von 1577 maß Tycho den Durchmesser der heller leuchtenden Kugel zu 7 Minuten.

Diese Dunsthülle der Cometen, mächtig groß wie sie auch erscheinen möge, ist dennoch, wie schon erwähnt, von keiner solchen Beschaffenheit, daß sie ein sonderlich augenfälliges Licht, sey dieses nun ein eignes, oder das reflectirte der Sonne, von sich werfen könnte. Zwar die von 876, 906 und 1103 schienen mit einem feuerrothen und zugleich düsterem Lichte, gleich jenem der glühenden Kohle; gewöhnlich jedoch erscheint die Farbe weißlich bleich und der leuchtende Dunst ist so nebelartig fein, daß man durch ihn die Sterne schimmern sieht. Zuweilen ist die ganze leuchtende Sphäre des Cometen von dieser zarten, durchsichtig flüssigen Natur, denn so waren die Cometen von 1744 und 1795 auch in der Mitte des sogenannten Kopfes, oder in ihrem Kern, noch für Sterne durchsichtig und durch den vermeintlichen Kern des Cometen von 1796 sah Olbers sogar ein Sternlein der sechsten

Größe hindurchschimmern. Auch der von 1804 war bloß eine Dunstkugel von 5000 Meilen im Durchmesser. Andre Male jedoch schien es wirklich, daß gegen die Mitte der Dunstkugel hin ein dichteres, nicht mehr durchsichtiges Wesen: ein eigentlicher Kern gefunden werde; wer vermag jedoch zu sagen, in wie weit die Dichtigkeit dieses Kernes die unsrer Wolken, welche auch für die Gestirne undurchsichtig sind, übertreffe? Wenigstens erscheint in den meisten Fällen der Mittelkörper nur undeutlich von der übrigen Dunsthülle abgesezt, und mit verwaschnem Rande, auch wenn sie, wie bei dem von 1618 gleich einem geschmolzenen Metall, hervorschimmert. Oefters ist es geschehen, daß ein und derselbe Comet, zu gleicher Zeit von zwei verschiedenen Beobachtern gemessen, für den einen, der ihn mit schwächerem Fernrohr betrachtete, einen größern, für den andern, dessen Instrument von mächtigerer Wirksamkeit war, einen viel kleineren Durchmesser zu haben schien. Denn das stärker vergrößernde Fernrohr ließ noch einen großen Theil des Cometenkernes als bloßen Lichtdunst erkennen, der dem andern schon als solider Körper vorkam. Auch war es bei mehreren in neuerer Zeit beobachteten Cometen unverkennbar, daß die Größe des Kernes (eben so wie bei andern die der Dunsthülle) veränderlich sey, was nur durch den bald mehr bald weniger expandirten Zustand einer Flüßigkeit, nicht eines festen Wesens, zu erklären ist. So bei dem von 1799. Wollte man jedoch auch wirklich einen gleichsam planetarischen Kern in den Cometensphären voraussetzen, so müßte man diesen, wenn wir hiebei die genaueren und sichreren Beobachtungen der neueren Zeit berücksichtigen, für sehr klein halten. So wurde der Kern des Cometen von 1811 im Halbmesser von Herschel 46½ Meilen groß geschätzt, aber dieser Kern zerfloß an seinem Rande ganz ununterscheidbar in die umgebende Dunsthülle. An dem zweiten Cometen von 1798 glaubte Schröter einen Kern von 13½ Meilen im Halbmesser zu bemerken; Olbers dagegen hielt auch diesen soge-

nannten Kern für einen nur etwas mehr verdichteten Lichtdunst. Auf ähnliche, sehr unsichre und dem Zweifel unterworfne Weise wurde der Halbmesser des bleichen Kerns an dem Cometen von 1805 zu 15 Meilen; der an Größe veränderliche, von 1799, zu 186 Meilen geschätzt, der Kern des zweiten, bloß durch Fernröhre sichtbaren Cometen von 1811 sollte 285 Meilen im Durchmesser haben; aber bei seinem ungemein fernen Abstande von der Erde (welcher größer als die Entfernung des Mars war) kann diese Messung auf wenig Sicherheit Anspruch machen. Den Halbmesser des Cometen von 1807 glaubte Schröter 500 Meilen groß (etwa wie den des Mars) gefunden zu haben; Herschel sah denselben Kern durch scharfe Fernröhre nur 60 Meilen groß. An dem dritten großen Cometen des cometenreichen Jahres 1618 erschien der Kern mehrmalen wie in viele Stücke, ja wie in einen kleinen Sternhaufen zertheilt; eben so an dem von 1661.

Wäre die Masse der Cometenkerne nur einigermassen der unsrer Planeten und Monde ähnlich; so hätte sich dieses öfters durch die Anziehung verrathen müssen, welche einen solchen Kern gegen andere Weltkörper unsres Systemes, in deren Nachbarschaft er vorüberging, unvermeidlich zukommen würde. Hätte der von 1770 auch nur den 5000sten Theil der Masse unsrer Erde gehabt, so hätte er das Jahr derselben, als er so nahe an ihr vorüberkam, von nun an um 2½ Secunden länger machen; er hätte noch mehr die Bewegungen der Jupitersmonde abändern müssen, durch deren Bahnen er auf seiner Rückkehr zur Sonnenferne mitten hindurchzog. So aber blieb er, als wäre eine Wolke am Felsen vorübergegangen, ohne allen störenden Einfluß, und dasselbe hat man auch von dem von 1744, der dem Mercur überaus nahe kam, beobachtet, so wie bei vielen, die sich der Erde ganz ungewöhnlich näherten.

Die Cometen scheinen demnach von einem Wesen, das sich zu dem der Planeten ohngefähr so verhält, wie jenes der leichten, dunstförmigen Me=

teore unsres Luftkreises, zu der Natur der festen Gebirge und Felsen. Wie die Nebelgebilde der Luft jetzt sich verdichten, dann zerstreuen; so mögen auch an dem Kern und der Dunsthülle der Cometen ähnliche Umgestaltungen möglich seyn. Die oben erwähnte Ausdehnung der Dunsthülle, auf einen größeren Raum, erfolgte zuweilen bei der Annäherung an die Sonne, andere Male aber, wie bei dem sehr genau von Schröter beobachteten Cometen von 1807, nahm vielmehr diese Ausdehnung fortwährend, mit der Entfernung von der Sonne zu. Was den Kern betrifft, so fand Hevel bei dem des Cometen von 1652, daß er, nach seiner Erdnähe, nicht bloß scheinbar, sondern wirklich an Größe abnahm. Das zarte, leuchtende Wesen, welches den Schweif bildet, zeigt sich zuweilen von der Dunsthülle deutlich (sogar durch einen leeren, dunklen Zwischenraum) abgegränzt. Es ist dieses Lichtwesen bei vielen Cometen in einer deutlichen, vibrirenden Bewegung, so daß der Schweif jetzt plötzlich sich verlängert, dann verkürzt. Oefters hat man ein solches schnelles Ausdehnen oder Hinausschießen und Zurückziehen des Schweifes deutlich, mit bloßen Augen bemerken können, wie bei dem Cometen von 1556, 1607, 1618 u. f. Bei dem von 1799, welchen Schröter beobachtete, war die Bewegung des leuchtenden Fluidums von einer Schnelligkeit, welche die gewöhnliche des Lichtstrahls bei weitem übertraf, denn sie betrug in einer Secunde gegen 1 Million Meilen.

Die Zahl der Cometen unsres Sonnensystemes mag sich auf Tausende belaufen; nur ein kleiner Theil von ihnen nähert sich der Erdbahn unter so günstigen Verhältnissen, daß er, von unsrem Planeten aus, bemerkbar wird. Nach allen Richtungen liegen die Bahnen jener sonderbaren Weltkörper um die Sonne her, in allen Gegenden des Sternenhimmels können sie erscheinen; ihr Lauf ist bald von West nach Ost, bald von Ost nach West gerichtet und durchschneidet die Ebene der Sonnen-

bahn öfters unter einem so bedeutenden Winkel, daß die Bewegung von Nord nach Süd, oder von Süden nach Norden zu gehen scheint. Dennoch ist auch in diesem Reich überall Ordnung und Stetigkeit; gerade eben so viele laufen von Ost nach West als von West nach Osten, keine Bewegung stört die andere.

Die Gestalt der Cometenbahnen erscheint als eine sehr lang gezogene Ellipse, so daß der Unterschied zwischen der Sonnennähe und der Sonnenferne bei vielen ganz unverhältnißmäßig groß ist. So kam der Comet von 1680 der Sonne in seinem Perihelio so nahe, daß er von ihrer Oberfläche nur noch 28600 Meilen weit abstund. In dieser Nähe mußte das Licht der Sonne, nach unsern Berechnungen 25600mal stärker einwirken als bei uns; ihre leuchtende Scheibe nimmt, von dort aus gesehen, mehr als die Hälfte des Himmels ein (erscheint 99 Grade groß). In seiner Sonnenferne aber steht dieser Comet 22080mal weiter von der Sonne ab als in der Sonnennähe; denn er weicht dann in ein Weltgebiet hinaus, das 138mal weiter von der Sonne abgelegen ist, als die Bahn der Erde, 7mal ferner als die des Uranus. Auch der Comet von 1759 steht in seiner Sonnenferne 60mal weiter von der Sonne ab, als in dem Perihelio. Bei einigen, wie bei dem von 1771, erschien die Bahn so hyperbolisch, daß man glaubt, ein solcher Comet mache gar keinen eigentlichen Umlauf um die Sonne, sondern entferne sich in gerader Linie von ihr, nach einem benachbarten Fixsternengebiet hin. Aber, bei der immer langsamer werdenden Bewegung, brauchte ein Comet bis zur Region des nächsten Fixsternes 66 Millionen Jahre.

An mehreren der bisher genauer beobachteten Cometen bemerkte man in der Stellung der Bahn und der Richtung des Laufes solche Uebereinstimmungen mit früher gesehenen und beschriebenen, daß man mit Recht schloß, sie möchten ein und derselbe Comet seyn, der zu bestimmten Zeiten wie-

der in die Nähe der Erde und der Sonne zurückkehrte. So hatte Halley gefunden, daß der Comet von 1682 in seinen Bahnverhältnissen übereinstimme mit denen von 1456, 1531, 1607, und daraus den Schluß gezogen, es sey dieß immer ein und derselbe Comet gewesen, der eine ohngefähr 75½jährige Umlaufszeit habe und daher im Jahre 1758 (1759) wiederkehren werde. Er erschien auch wirklich, jedoch später als man berechnet hatte und war Anfangs, da man ihn in den Sternbildern der Fische und des Wallfisches entdeckte, so lichtschwach, daß man ihn kaum als denselben anerkennen wollte. Dieser Comet wird nun im Jahre 1834, oder nach Damoiseaus Berechnung im November 1835 wieder kommen. Denn bei den Cometen ist die Umlaufszeit nicht so leicht fest bestimmbar als bei den Planeten und Monden, sondern sie ist, durch störende Einwirkungen der andern Weltkörper, vielen Abänderungen unterworfen. Der große Comet von 1680 wird für denselben gehalten, der, nach alten chinesischen Nachrichten, zur Zeit der Sündfluth erschien, dann im 19ten Jahrhundert vor Christo, hierauf gegen Ende des 12ten Jahrhunderts, dann (als sybillinischer Comet) um 619 vor Christo gesehen wurde. Er war derselbe, der sich bei der Begräbnißfeyer des großen Julius Cäsar, noch am Tage, am Himmel zeigte [1]) (44 Jahr vor Christo), dann 531 und 1106 nach Christo. Seine Umlaufszeit wird auf 575 Jahre berechnet. Und dieses ist noch keine der längsten. Denn die Umlaufszeit des Cometen von 1805 und 1807 ist zu 1731 und 1713 Jahren angegeben, die des Cometen von 1811 dauert über dreitausend Jahre. Nur einige wenige, sehr kleine Cometen haben eine Umlaufszeit von bloß 3 bis 5 Jahren. Einige, z. B. der von 1770, dessen Umlauf auch zu 5 Jahren berechnet war, sind ganz ausgeblieben. — Zuweilen, wie im Jahre 60 vor Christo und 408 so wie 1491 nach Christo,

1) Sueton. Jul. Caes. cap. 88. — Als Julium Sidus: Horat. Carmin. I, 12, 47.

sahe man unvermuthet, bei einer totalen Sonnenfinsterniß, einen Cometen neben der Sonne am Himmel stehen. Einige Cometen sind der Erde fast so nahe gekommen als der Mond, ohne daß man, wie bereits (S. 172) erwähnt, einen störenden Einfluß derselben auf die Naturverhältnisse unsres Planeten bemerkt hatte.

E. Die Meteore des Zwischenraumes, zwischen den Weltkörpern unsres Sonnengebietes.

Die Planeten sammt ihren Monden, und die Cometen, bewegen sich in einem Raume, welcher allerdings dem Auge leer erscheint, in welchem jedoch Verbindungen und Gestaltungen geschehen, von sehr verschiedenartiger leiblicher Natur und in welchem mithin ein Element walten muß, fähig einer sinnlich wahrnehmbaren Verkörperung. Seit alten Zeiten wird dieses Element der Aether genannt.

Hätte dieser Aether die Fähigkeit, für sich selber durch das Sonnenlicht erleuchtet zu werden; wäre er ein Etwas, das vom Auge gesehen werden könnte, so würde für unsre Erde die Dämmerung nie ganz aufhören: es würde aus der Region des Aethers ohne Aufhören ein schwacher Widerschein vom Sonnenlicht herabfallen. So aber wirkt das Licht der Sonne durch den Aether, wie die Kraft eines starken Magnetes durch eine Tafel von Holz oder Stein: das Holz selber wird von der magnetischen Kraft weder bewegt noch verändert; es ist als sey es für diese gar nicht vorhanden. Auch das Element des planetarischen Zwischenraumes, das freilich kein solches leibliches ist, wie alles das, was wir gewöhnlich unter diesem Namen begreifen, kann bestehen, ohne für unser planetarisches Licht vorhanden und afficirbar zu seyn.

In dem Zwischenraume des Planetensystemes bilden sich öfters feurige Meteore, welche plötzlich aufflammen und wieder verlöschen und von denen gewöhnlich nur die ganz nahe an der Erde vorübergehenden zu unsrer Kunde gelangen, weil diese Gestaltungen im Aether meist zu klein sind, um aus sehr weiter Ferne bemerkt werden zu können. Dennoch ist es auch schon geschehen, daß, wenn etwa ein Astronom durch ein lichtstarkes Fernrohr die dunkle, nächtliche Mondfläche betrachtete, unversehens in dem Gesichtsfeld seines Telescopes Feuermeteore des Zwischenraumes, zwischen Erde und Mond, sichtbar wurden, welche nach Schröters Berechnungen Tausende von Meilen von der Oberfläche unsres Planeten entfernt seyn mußten. Allgemeiner bekannt sind übrigens solche Meteore, wie das, welches am 21. März 1676 erschien, welches etwa $\frac{1}{4}$ Meile im Durchmesser hatte und mit einer Geschwindigkeit von $2\frac{2}{3}$ Meilen in 1 Secunde über Dalmatien, das adriatische Meer und einen Theil von Italien zog, bis es südlich von Livorno zersprang, und zertrümmert ins Meer fiel. Im Jahre 1719 erschien, in einer Höhe von 64 Meilen über der Erdoberfläche von England, ein feuriges Meteor von etwa 3560 Fuß im Durchmesser. Seine Geschwindigkeit betrug 5 Meilen in einer Secunde. Ein im Jahre 1758 erschienenes Meteor lief so nahe an unsrer Planetenoberfläche vorüber, daß seine Höhe über derselben Anfangs 20, zuletzt, unmittelbar vor seinem Verschwinden, nur 5 bis 7 Meilen maß. Seine Geschwindigkeit kam jener der Bahnbewegung der sonnennächsten Planeten gleich: sie wurde in jeder Secunde zu 6 Meilen berechnet; sein Durchmesser war 4340 Fuß groß. Das Meteor von 1783 verlief in einer Höhe von 12 bis 13 Meilen; das von 1811 war 18 Meilen, das von 1822 nach zwei verschiedenen Berechnungen 100 oder doch 64 Lieuen hoch.

Nicht selten scheint in diesen Feuerkugeln des Aethers ein fester Kern zu seyn: wenn dieselben, durch die Schwere unsres Planeten gezogen, auf

die Erde niederfielen, ergoß sich aus ihnen ein Steinregen, wie schon die Schriftsteller des Alterthums solcher erwähnen [1]) und wie unter andern auch der bei Ensisheim im Jahre 1492; der zu Mischkoz in Ungarn 1560; der bei Buttelstädt 1581 [2]), in der Provence 1617, der von Chalmer 1748, der bei Paris 1771 beobachtet waren. Eben so wie der bei Creon 1790; bei Siena 1794; bei Aigle im Orne-Departement im J. 1803, der von 1807 bei Weston, 1808 bei Stannern in Mähren, 1810 bei Orleans bemerkte. Im Juli 1819 fielen bei Jonzak Meteorsteine. Ein auf der Poststraße zwischen Dünaburg und Riga gefallener wog 40 Pf.; am 15. Juli 1821 fiel einer bei Juvenas aus ganz heitrem Himmel herab, am 13. Sept. 1822 bei la Basse in den Vogesen einer mit Gewittersturm; am 7. August 1823 einer zu Nobleborough in America. — Zuweilen werden uns die, bei solcher Gelegenheit aus der Luft heruntergefallenen, festen Massen, von der Größe eines Hauses beschrieben. So jene, die in Grönland im Winter von 1740 auf 1741 herabstürzten und die in Thüringen im Jahre 1135 gefallenen. Auch von dem bei Aegos Potamos gefallenen Meteorsteine wird die Größe wie die eines Fuders angegeben und die bei Ensisheim gefallenen Steine wogen zusammen mehrere hundert Pfund. Nicht selten bestehen die Meteorsteine ganz, oder großentheils, aus gediegenem Eisen, dem etwas Nickelmetall beigemischt ist. So unter andrem die am 3. Juli 1753 bei Plann im Bechiner Kreise in Böhmen, unter lautem Donner aus der Luft gefallene Masse; so auch die am 26. Mai 1751, bei Hraschina, in der Agramer Gespannschaft in Slavonien, aus einer, unter lautem Getöse zerplatzten Feuerkugel, herabgestürzte. Bei der letzteren wog das eine Stück 71, das andre 16 Pfund. Das erstere schlug etliche Klaftern tief in einen vor Kurzem gepflügten Acker ein [3]).

---

1) Z. B. Livius L. XXII, 1.
2) M. v. Binhards thüringische Chronik. Leipzig 1613.
3) Auch jene gediegenen Eisenmassen, die man zwar nicht

Merkwürdig erscheint es, daß meist dann, wenn Meteorsteine fielen, zugleich oder nahe an derselben Zeit, auf unsrer Planetenoberfläche Erdbeben, große Schwüle der Luft, Windstille und Orcane, so wie ein häufiges Fallen von sogenannten Sternschnuppen beobachtet wurden, welche letztere im Grunde genommen auch nichts anderes sind als Meteore, die nur zum Theil an der Gränze zwischen dem Luftkreis unsrer Erde und dem „Aether" oder in unsrer Atmosphäre selber sich erzeugen [1]). Ein solches

---

selber aus der Luft herabfallen sah, welche jedoch durch ihre Gestalt und Lage auf der Erdoberfläche ganz als Meteorsteine erschienen, müssen hieher gerechnet werden. Sie sind zum Theil ungemein groß. So das landeinwärts von der Insel Weygalt gelegene, aus welchem die Esquimaux ihre Messer machen. Die von Bougainville am la Plata entdeckte Masse wird auf 1000 Centner geschätzt; die von Humboldt bei Ducango gesehene auf 400, die bei Otumpo auf 300, die brasilianische (Gilbert Annal. LIII, 386) auf 140, die von Neu-Orleans auf 30, die von Sonnenschmidt in Mexico entdeckte auf 18, die von Pallas in Sicilien aufgefundene 16 Centner. Eine auf der Collina di Brianza gefundene Meteor-Eisen-Masse wog 300, die vom Cap 171 Pfund. (M. s. über alle diese Angaben die fleißige Zusammenstellung in Munke's Handbuch der Naturlehre II. S. 527 b. 532.

1) Daß die sogenannten Sternschnuppen (ἀστέρες διάττοντες) wenigstens zum großen Theil, eben so wie die Feuerkugeln, weit außerhalb den Gränzen unsrer Atmosphäre, in der Region des Aethers entstehen und verlaufen, beweisen vorzüglich Brandes Beobachtungen. Ihre Bahn ist meist der Bewegung der Erde entgegengerichtet; ihre Geschwindigkeit scheint öfters 5 — 6 Meilen in einer Secunde zu betragen, ihre Höhe über der Erdfläche wird nicht selten 12 bis 30, ja 40 bis 60, sogar 100 Meilen geschätzt. Brandes berechnete einst in einer einzigen Nacht die ganze Zahl der damals am Horizont erschienenen auf mehr als 2000. M. v. Benzenberg und Brandes Versuch über d. Sternschn. Hamb. 1808 und des letzteren Unterhaltungen für Freunde der Phys. u. Astron. Leipz. 1825, Heft 1.

Zusammentreffen von Meteorsteinen mit jenen andern Erscheinungen, zeigte sich namentlich in den Jahren 1618, 1650, 1654, 1674, 1723, 1743, 1753, 1755, 1768, 1812. In derselben Stunde, als zu Ensisheim der Steinregen fiel, war zu Basel ein Erdbeben; 1654 bemerkte man in denselben Tagen, wo der Steinregen in Finnland niedersank, durch Deutschland und die Schweiz Erderschütterungen.

Die Feuermeteore, welche zuweilen unmittelbar vor großen Erdbeben erschienen, wie das am 20. Februar 1818 bei Messina, am 29. Nov. 1820 bei Zante, waren ganz niedrig, in unsrer Atmosphäre.

Dagegen scheint noch zu den Meteoren des ferneren Zwischengebietes jener vermeintliche Comet gerechnet werden zu müssen, der im Jahr 1664 zu Grätz in Steyermark eine einzige Nacht hindurch beobachtet wurde.

Schon die Alten unterschieden *Μετέωρα* u. *Μετάρσια*. Nur die ersteren: die Meteore sind Erscheinungen, welche außer- und oberhalb der irdischen Dunsthülle, im Aether ihre Stellung und ihren Lauf haben, wohin namentlich Achilles Tatius selbst die Planeten rechnet. Die *Μετάρσια* sind Bildungen und Erscheinungen der irdischen Dunsthülle: wie Wind, Wolken, Regen. Unter die *μετάρσια* wurden übrigens selbst die Cometen und das Zodiacallicht gezählt, denn das letztere scheint bei Achilles Tatius unter dem Namen *ῥυμὸς* und *ῥύαξ* angedeutet zu seyn. Zieht man die Gränzen etwas schärfer, so umfaßt die Meteorologie im engeren Sinne nur die Bildungen des Zwischenraumes, von denen im Vorhergehenden die Rede war. Die Metarsiologie dagegen umfasset die Betrachtung der Luft- und Wolkenveränderungen und die Geschichte der irdischen Atmosphärilien, welche an einen anderen Ort gehören.

III. Das Abmessen der Zeiten nach dem Lauf der Gestirne: die Zeitrechnung oder Chronologie.

A. Der Tag.

Nach Breguets wohlbekanntem Versuche wirkt schon die Bewegung zweier, in demselben Gehäuse nahe an einander gefügten Uhren so magisch ansteckend die eine auf die andre ein, daß beide zu einem solchen Zwillingssysteme verbundnen Werke, als wären sie von einer gemeinsamen Seele belebt, in vollkommenster und fortwährender Gleichmäßigkeit sich bewegen; eine Uebereinstimmung, welche, bei getrennten Uhren, auch die berühmtesten Meister der Kunst kaum zu bewirken, noch weniger fortbestehend zu erhalten vermögen [1]). War etwa die eine der beiden Uhren, vor der Vereinigung zu einem solchen Zwillingswerke zu dieser, die andre zu jener Art von kleinen Unordnungen geneigt; es ist, als habe der Bund von Zweien zu Einem auf einmal dem Irren ein Ende gemacht: die eine wirkt ordnend und forttreibend zum geregelten Gange auf die andre ein.

Der Mensch, mit seinem Leben und Wirken ist wie eine Breguetsche Zwillingsuhr, in dem Gehäuse desselben Weltensystemes zunächst mit seiner Erde, dann mit dem Monde, endlich mit den andren Sternen, die um die Sonne kreisen, zusammengefügt; es wirkt, mit ansteckender und ordnender Gewalt die Bewegung der Erde und des Mondes, vielleicht auch die der andren Wandelsterne auf seine Lebensbewegungen ein.

1) Man denke an des großen Kaisers, Carls V. vergebliches Bemühen zwei Uhren vollkommen übereinstimmend gehen zu machen.

Zwar, seit der Zeit der Schöpfung ist kein einziger Tag, von einem Sonnenaufgang oder selbst von einem Mittag zum andren, irgend einem andren Tage, kein Jahr dem andren an Dauer vollkommen gleich gewesen; doch an solcher Ungleichheit hat die Bewegung des Planeten um seine Axe, welche zunächst den Wechsel von Tag zur Nacht begründet, keine Schuld. Diese ist, so viel man weiß, seit den Jahrtausenden des Zeitenlaufes immer und unveränderlich dieselbe geblieben: derselbe Punkt der Erdoberfläche bewegt sich noch heute eben so schnell vom Osten des Weltenmittelpunktes zum Westen, als vor Zeiten; aber der Weg und selbst die Länge der Bahn ist zu Zeiten, als hätte ein Sturmwind mit flüchtigem Sande sein Spiel getrieben, ein andrer geworden. Wenn sonst an diesem Ort der Ecliptik, als ginge es bergunter, das Fuhrwerk des Planeten — denn damals war hier die Sonnennähe — schneller eilte; so erscheint der Lauf nun an derselben Stelle so gemäßigt, als ginge er durch die Ebene, und auch der Berg der alten Sonnenferne wird nicht mehr an demselben Punkt der Bahn gefunden. Dagegen hat der Sturmwind der Zeit den Sand an andrem Orte zusammengehäuft; es erscheint jetzt hier, wo sonst ebener Weg war, das Bergauf der Sonnenferne, dort das Bergunter der Sonnennähe; auch ist die Neigung der Erdaxe (als sey das Geleise, darinnen die Räder des Fuhrwerkes des Planeten gehen, ein andres geworden, nicht mehr dasselbe) eine andre, als sie vor Jahrtausenden war: an demselben Tage des Jahres stehet, an dem gleichem Orte der Erde, die Sonne am Mittag nicht mehr so hoch oder so tief, geht nicht mehr zu der nämlichen Zeit und an demselben Punkte des Horizontes auf oder unter denn vormals. Endlich so stehet auch zur Zeit ihrer Sonnenferne die Erde nicht mehr so weit von der Sonne ab, zur Zeit der Sonnennähe nicht mehr so nahe an derselben, wie vor Jahrhunderten [1].

---

1) Während jetzt der Punkt der Sonnennähe unsres

Aber, wie schon erwähnt, gleichwie das Rad des Wagens, der Weg laufe hier oder da, an Umfang immer dasselbe bleibt; so ist das Maß des Bewegens um die Axe das gleiche geblieben und wird nach Zeiten noch dasselbe seyn.

Vielleicht daß gerade in dieser Beziehung die Getriebe des Weltenlaufes so schwesterlich und einflußreich an einander gefügt sind wie an Breguets Zwillingsuhren, so daß die Macht der einen der andren das Abweichen und Abändern unmöglich macht.

So viel ist denn gewiß, daß bei allem Geschäft und Wirken des Menschen der Tag der am meisten ordnende und jetzt zur Thätigkeit treibende, dann zur Ruhe hinweisende Herrscher sey; daß er vor allem dem Getriebe des Lebens seinen regelmäßigen, beständigen Gang anweise und erhalte.

Nicht ohne Grund hat daher die Sprache das Wort Tag mit einer darauf hindeutenden Vielsinnigkeit ausgestattet. Denn in unsrer Muttersprache ist jenes Wort, das sich vor Alters, wie noch jetzt im Niederdeutschen auch „Dag" geschrieben, aus einer Wurzel entstanden, welcher nach der einen Richtung hin die gleichstämmigen Worte entsproßen sind: Dage, Dacke oder Tagge, Dacke, das heißt oberstes Ende oder Spitze (Zacke), dann Degen,

---

Planeten auf den 280ten Grad der Ekliptik fällt, traf er vor 582 Jahren im 270ten Grad mit dem Punkt der Wintersonnenwende, vor fast 6000 Jahren im 180ten Grad mit dem der Herbstnachtgleiche zusammen. Denn die Apsiden- und Aequinoctial-Punkte rücken sich in jedem Jahrhundert um 1° 43′ 1″ näher. Der Unterschied zwischen dem größesten und kleinsten Abstand der Erde von der Sonne beträgt jetzt nur 815, vor etwa 6000 Jahren betrug er 864 Erdhalbmesser. Eben so war damals auch die Neigung der Erdaxe auf der Ebene der Bahn größer, das Erdenjahr ein wenig länger als jetzt. M. v. mein Handbuch der Cosmologie (Nürnberg 1822) §. 32, S. 434 u. f.

(so hieß aber nicht bloß die bekannte Waffe, die noch jetzt diesen Namen führt, sondern vor allem jeder Held, der sie trug [1]). In dieser letzteren Stammverwandtschaft mit Degen oder Kriegsmann darf der deutsche Name des Zeitenherrschers und Zeitenordners: Tag, wohl an seine alte, edle Abkunft aus einem Wort der Altsprache erinnern, von welchem auch das griechische Wort Ταγός, (der Anordner, Führer, vom veralteten Verbo τάγω statt τάσσω) erzeugt war. Doch hat der deutsche Name zugleich noch eine andre Doppelsinnigkeit des griechischen Ἡμέρα in sich bewahrt. Was nämlich unter dem Einfluß dieses milden ordnenden Welten- und Zeitenherrschers steht, das wird geregelt und nach allen Richtungen des wilden Abirrens hin gezähmt (ἥμερος, ἡμερίς) oder theg (d. h. tauglich [2]); es wird teig (mollis) oder „tichy," welches Wort selbst im Böhmischen so viel als zahm und mild (mitis, mansuetus, tranquillus) bedeutet. Die Sprache des alten Romes indeß, preiset den Zeitenordner als Gott entstammten Herrscher [3]) und das hebräische Wort יום rühmt, so wie fürchtet ihn als den Wärmebringer [4]).

Wie das Jahr erscheint auch der Tag gleich einem beständig umkreisenden Rade, von dessen Umfang hier der eine Theil sich hinabsenkt, während

1) Script. Brunsw. T. III. p. 164 König Heinrich „erhub sek als eyn Degen." — Deynas, Teg, Tei (Graf, Ritter, Kriegsmann) im Latin. barb. Theini, Theigni, Daganus. M. v. Frisch teutsch. lat. Wörterbuch I, p. 189.

2) Von „theg" kommt noch unser Wort „taugen." Dehti heißt Tugend, Dogheit, Tüchtigkeit.

3) Dies von Διός. Jupiter ist Diespiter. — Bei den Cretensern hieß der Tag Δία. Menag. in Amoen. jur. civ. c. 39 p. 305 nennt das alte Stammwort für Dies: Διαξ.

4) Die verwandte Wurzel in den jetzigen semitischen Sprachen bedeutet heiß werden, glühen.

der andre steiget. Das Auge mag nun den einen oder den andren Punkt des Umkreises festhalten und seiner Bewegung folgen, immerhin wird es erkennen, daß nach einigen Stunden das Licht mit dem Dunkel und dann bald wieder das Dunkel mit dem Lichte wechsle.

Der Punkt, auf welchem der Anfang oder das Ende des einzelnen Tages festgesetzt wurde, ist bei verschiedenen Völkern ein verschiedener gewesen. Es ist die Nacht, welche den einen Tag von dem andren scheidet, wie der Winter das eine Jahr vom andern.

Darum zählten nicht bloß die lybischen Nomaden [1]) und die alten Gallier und Germanen [2]) ihre Tage nach Nächten, sondern dieser Sitte folgen noch jetzt die Engländer so wie die Araber. Hiermit verwandt erscheint jene Zählung der Jahre nach Wintern, welche wir ebenfalls bei den altgermanischen Stämmen der Gothen und Angelsachsen finden [3]). Es begannen denn die Athenienser und vielleicht alle Griechen ihren bürgerlichen Tag (νυχθήμερον) mit Sonnenuntergang und schon die älteste Urkunde unsers Geschlechts rechnet den Lauf der Tage vom Abend zum Morgen [4]), so wie die jetzigen Juden den Anfang des Tages in ihrer Festrechnung auf Abends 6 Uhr, die Mohammedtaner auf die Zeit des Sonnenunterganges setzen. Nach einigen Zeugnissen der Alten sollten auch die Aegypter den Tag mit Sonnenuntergang begonnen haben [5]), wiewohl Andre wollen, daß jenes der Bewegungen des Himmels kundige Volk schon vor Hipparch, von welchem dieses Verfahren gewiß ist, seine Tage von Mitter-

1) Stob. Serm. XLII.
2) Caesar d. b. G. VI, 18. Tacit. d. m. G. c. 2.
3) So in den alten Uebersetzungen von Luc. 2,42, wo das Alter des Knaben Jesus zu 12 Wintern angegeben wird.
4) Genes. I. 1, 5. u. s. w.
5) Isidor. Etym. V, 30. — Lydus, de mensibus p. 13. — Serv. ad Virg. Aen. V, 738.

nacht an gezählt habe [1]). Mit Sonnenuntergang enden und beginnen ihren, in zweimal zwölf Stunden getheilten Tag die Türken; nach einer, vor nicht langer Zeit fast durch ganz Italien gebräuchlichen Einrichtung, deren Vortheile la Lande rühmet [2]), endete und begann der Tag mit Einbruch der Nacht, so daß die Uhr etwa eine halbe Stunde nach Sonnenuntergang 24 schlug.

Mit Sonnenaufgang fingen ihren Tag die Babylonier an, und zählten die bereits bei ihnen gebräuchlichen 24 Theile desselben fort bis wieder zum Sonnenaufgang. Von einem Mittag zum andren rechneten den Tageslauf die alten Umbrier [3]), hierinnen übereinstimmend mit dem Verfahren der meisten Astronomen von Ptolemäus an bis auf unsre Zeiten. Doch war diese Art der Tagesrechnung nicht allen Astronomen beliebig und, wie schon erwähnt, es hat Hipparch und nach ihm Copernicus und ein Theil der neueren Astronomen unsrer jetzigen bürgerlichen Einrichtung den Vorzug gegeben, welche den Tag mit der Mitternacht endet. Dieser Ansicht waren auch die Römer in der älteren Zeit, während das spätere classische Rom, welches in dieser Beziehung Horaz und Virgil [4]) uns kennen lehren, seine 12 Tagesstunden dem Lauf der Sonne folgend, von ihrem Aufgang an bis Sonnenuntergang, dann wieder 12 Stunden bis Sonnenaufgang zählte.

An jenen Tageslängen, welche von einem Sonnenaufgang zum andren, oder von einem Sonnenuntergang zum andren abgemessen werden, ist die

---

1) Plin. H. N. II, 79.
2) Voyage d'un François en Italie.
3) Censorin. de die natal. 23; Gell. N. A. III, 2. — Macrob. I, 3. — Isid. Et. V, 30.
4) Horat. Epist. I, 17, 6. — Virg. Georg. III, 327. — Pers. Sat. III, 3. — Martial. Epigr. IV, 8. — Somnus in horam, war der Schlaf bis zum hellen Tag; quarta, quinta, sexta hora, in der Aequinoctialzeit Vormittags 10, 11 — 12.

beständige Verschiedenheit im Laufe des Jahres sehr auffallend. Schon Censorin [1]) unterscheidet deßhalb den natürlichen Tag von dem bürgerlichen. Wenn nämlich das klassische Rom zu Virgils Zeiten die 12 Stunden des Tages von Sonnenaufgang bis zum Sonnenuntergang zählte, so fiel die vierte Stunde des Tages, welche, nach Virgil, dem arbeitenden Manne statt der äußern Uhr das innere Gefühl des Durstes verkündete, auf sehr verschiedene Zeiten unsers jetzigen bürgerlichen Tages. Denn im Sommer, wenn über Rom die Sonne um $4\frac{1}{2}$ Uhr aufging, war jede Tagesstunde $1\frac{1}{4}$ unsrer jetzigen Stunden lang; in der Zeit der Wintersonnenwende dagegen, da sich dort die Sonne erst nach $7\frac{1}{2}$ Uhr über den Horizont erhebt, maß die Tagesstunde kaum 45 unsrer Minuten. Im ersteren Falle wird mithin die vierte Stunde des Tages um $8\frac{1}{4}$ Uhr nach unsrer Rechnung beginnen und gegen $9\frac{1}{2}$ Uhr endigen; im andren von $9\frac{1}{4}$ bis $10\frac{1}{2}$ dauern. In demselben Verhältniß aber, in welchem die 12 Stunden des bürgerlichen Tages zu verschiedenen Zeiten des Jahres an Länge zu- oder abnahmen, wuchs oder verringerte sich die Dauer der 11 Stunden der Nacht. Eine Abmessung der Zeit, welche nur der Schatten des Gnomons, so lange die Sonne am Himmel stund, begünstigen konnte, die jedoch durch keine unsrer jetzigen künstlichen Uhren, ohne beständiges Eingreifen in den Gang der Maschine ausgedrückt zu werden vermochte.

Es hatten sich deßhalb die Bürger der alten Welt, im gemeinen Verlauf des Lebens, welcher nach der astronomischen Genauigkeit nicht fragte, damit begnügt, die Abschnitte des Tages nach dem ohngefähren Stand der Sonne oder nach den abwechslenden Naturerscheinungen und den Verrichtungen des Lebens zu bestimmen. Bei Homer und Hesiod wird daher der Abend noch als die Zeit des Ochsenabspannens bezeichnet (βουλυτὸς und βου-

---

1) l. c. C. 23.

λύσιος ὥρα) und das hebräische עֶרֶב nennet in seiner Doppelsinnigkeit [1]) den Abend jene Zeit, da sich die Haufen der Pilgrime und Fremdlinge unter dem Thore oder bei der Ruhestätte versammlen; jene Zeit, wo selbst der weit herumirrende Vogel wieder die heimathliche Stätte des Nistens aufsuchet. Unser deutsches Wort Abend entstammt dem veralteten Zeitworte „aben" oder abwärts gehen und der Abend begann schon am Nachmittag, wenn die Sonne sichtlich von der Mittagshöhe sich zu senken anfieng. Dagegen umfaßte die Bedeutung des lateinischen Wortes suprema (scil. tempestas) nur die spätere Zeit des Tages sammt Sonnenuntergang und vespera, ἑσπέρα, die Zeit der Abenddämmerung bis zum Erscheinen des ἕσπερος oder vesperus. Die Zeit der Nachtwachen war es, durch welche die Nacht, vom Einbruch des Dunkels an bis zum Morgen in 3 oder 4 gleiche Theile getheilt wurde [2]); der Name der Nacht (νὺξ, nox) scheint in den Sprachen des Alterthums, mit Ausnahme des räthselhaften hebräischen Wortes לַיִל, von einem

1) Als Turba gentium peregrinorum u. s.

2) Eine Nachtwache (אַשְׁמוּרָה) der Hebräer umfaßte den dritten Theil der Nacht und die erste dauerte etwa bis gegen 10 Abends, die zweite bis 2 Uhr nach Mitternacht, die dritte bis zum Morgen. Dagegen waren bei den Griechen und Römern vier Nachtwachen (φυλακαί, vigiliae). Uebrigens bezeichneten die Alten die verschiedenen Theile der Nacht noch durch folgende Ausdrücke: crepusculum; luminibus accensis oder prima face; nox intempesta (νὺξ ἀμολγός, die dunkle Nacht); media nox (μεσονύκτιον und חֲצִי הַלַּיְלָה) und die Zeit vor- und nachher: ad mediam noctem und de media nocte; gallicinium, die Zeit des ersten Hahnenschreies; conticinium, die Zeit vor dem Morgengrauen, wo die Hähne wieder schweigen, dann ante lucem, diluculum, mane. (Censorin de die natal. c. 24. — Isid. Etym. V, 30 u. 31. — Varro de lingua lat. V. coll. 31).

Stamme entsprossen, welcher, wie unser deutsches Wort nähern und neigen, ein herabsenken, herzudrängen bedeutete (m. v. die Worte *νύω*, *νύγω*, *νύσσω*.) Er bezeichnet mithin die Zeit, da das Dunkel wie ein Tuch über und um die Erde und ihre Bewohner gebreitet wird (Virg. Aen. II. 251; III, 198) wie ein nahes Gewölk sich über sie legt und der weite Kreis des Sehens in einen ganz engen, nahen zusammengezogen wird. Das deutsche Wort Morgen, mit Mark oder Gränze stammverwandt, scheinet den Moment der Tageszeit bezeichnen zu sollen, der, wie eine Gränze, das Dunkel vom Licht, den neuen, heutigen Tag vom gestrigen scheidet [1]), während andre Sprachen durch den Namen des Morgens an den frischen Lufthauch oder den thauenden Nebel erinnern, der dem Sonnenaufgang vorhergeht (so das Griechische *ἔαρ* oder *ἦρ* in seiner Verwandschaft mit *αὐὴρ*, *ἀὴρ*, *αὖρα* und das Lateinische matutinus so wie Matuta oder Aurora in seiner Verwandtschaft mit mattus oder madidus). Die Zeit des Vormittages (tempus antemeridianum) war bei den Griechen die der öffentlichen Versammlungen (*ἀγορᾶς πληθούσης*). Das Wort Mittag, meridies, aus medi dies, wie *μεσημβρία* aus *μεσημερία*, wird in allen Sprachen die Mitte des Tages oder eines andern Zeitenlaufes bedeuten [2]); denn selbst das hebräische צָהֳרָיִם (Doppel-Licht) scheint das Scheiden der beiden Richtungen des täglichen, scheinbaren Son-

---

1) Das deutsche Wort Morgen ist demnach zugleich stammverwandt mit merken, bemerken; eine Verwandtschaft, welche sehr auffallend der des hebräischen Wortes בֹּקֶר (Morgen) von בָּקַר, beachten, bemerken, gleichet.

2) Bei Varro ap. Non. 6 n. 16 meridies noctis und aetatis. — Doch leitet Perizon. ad Sanct. Min. IV, 12, 11 das Wort meridies vom merus dies her (als dies meri solis).

nenlaufes (der an- und abwärts gehenden) in der Mitte des Tages anzudeuten.

Der Tag sollte aber, wie schon die oben angeführte, vielsinnige Bedeutung seines Namens in den Sprachen andeutet, nicht bloß im Allgemeinen, sondern bis ins Kleinste und Einzelnste ein Ordner des menschlichen Lebens und seiner Geschäftigkeit seyn. Wie sich die Gestirne in beständig gleichmäßiger Geschwindigkeit von Ost nach West bewegen; so mußte der Gang des Tagwerkes ein gleichmäßiger und beständiger werden. Ist doch schon die Zahl unsrer Athemzüge in einem Tage, ja die Zahl der Pulsschläge eine solche, welche (wie wir dieß nachher noch sehen wollen) mit den natürlichen Momenten des Tageslaufes in genauester Beziehung stehet. Aber das, was äußerlich ist und bestehet, soll auch für den Geist des Menschen ein Innerliches, ein Erkanntes werden.

Das erste Mittel, den gleichmäßigen Gang des Tageslaufes und seine einzelnen Zeitabschnitte (ὥρας) zu erkennen, war bei Nacht die Beachtung des Standes der Gestirne [1]) und am Tage die Beachtung der Länge und Richtung des Sonnenschattens. Das sternkundige Alterthum, besonders in Griechenland, verstund sich auf jenes nicht minder denn auf dieses. Der Gang der Sonne von Stunde zu Stunde, oder, ehe die später gewöhnliche Theilung des Tages angenommen war, von irgend ei-

---

1) Xenoph. Memorab. IV, 3. Für unsre Zeit läßt unter andrem die Stellung des Polarsternes, genau über oder unter dem Nordpol, oder ost- und westwärts von demselben die Stunden der Nacht erkennen. Derselbe steht z. B. genau über dem Pol: im September um 2¼ U. Morgens, im October Nachts 12 U. 26 Min., im November 10 U. 27 M., im December 8 U. 24 M., im Januar 6 U. 5 M. Er steht genau unter dem Pol gen Mitternacht: im Januar früh 6 U. 7 M., im Februar 3 Uhr 56 M., März 2 U. 7. M., April Nacht 12 U. 14 M., May 10 U. 19 M. u. s. w.

nem Abschnitt zum andren, ward durch den Schatten des Gnomons (γνώμων) gefunden. Es konnte schon die Länge des Schattens, den man (nach Hesychius) mit den eigenen Füssen abmaß, für eine gewisse Jahreszeit im Allgemeinen die eigentliche Zeit des Tages kennen lehren und es wurde z. B. bei den Einladungen zum Gastmahl die Länge des Schattens angegeben, bei welcher der Gast sich einfinden sollte [1]). Doch war die Weise, nach welcher das alte Rom die Richtung des Schattens und die Stellung der Sonne zur Bestimmung der Tageszeit benutzte, noch einfacher. Es wurde hier von dem Diener der Consuln der Mittag mit lautem Geschrei angezeigt, wenn derselbe von der Curia aus die Sonne zwischen den Rostris und der Graecostasis erscheinen sahe [2]) und nach einem ähnlichen Verfahren verkündete ein laut rufender Mann die dritte und neunte Stunde des Tages [3]). Rom erhielt erst in der letzten Hälfte des 5ten Jahrhunderts nach Erbauung der Stadt eine Sonnenuhr, welche freilich für die geographische Breite von Sicilien gefertigt und deßhalb für die Polhöhe von Rom ziemlich unzureichend war [4]). Desto häufiger wurde jedoch die Aufstellung und Benutzung genauer gefertigter Sonnenuhren [5]) gegen das Ende der Republik und während den Zeiten der Cäsaren. Die Sitte brachte es jetzt mit sich, daß der Begüterte den Ablauf der einzelnen Stunden sich durch einen laut rufenden Sclaven ansagen ließ [6]) und der 116 Fuß hohe Obelisk des Marsfeldes, welchen Augustus zum Gnomon geweiht hatte, ließ in riesenhafterem Maße die alte ägyptische Weise der Beobachtung des täglichen Sonnenlaufes nachahmen.

---

1) Menander in fabula, cui titulus ὀργή; Aristophan. Eccl. 648.
2) Plin. H. N. VII, 60.
3) Varro de lingu. lat. (ed. Gothofr. col. 44.)
4) Plin. H. N. VII, 60; Censorin. c. 23.
5) Vitruv. de Archit. IX, 8.
6) Juvenal. Sat. X, 215.

Bei den alten Hebräern finden wir als eines Zeitenmessers, verwandt mit dem Gnomon des Sonnenzeigers (מַעֲלוֹת) des Achas erwähnt.

Bei Nacht und an bewölkten Tagen mußte jedoch der Verlauf der Zeit durch andre Mittel bestimmt werden, als durch die Bewegung des Sonnenschattens. Hierzu dienten am gewöhnlichsten die Wasseruhren (κλεψύδραι): bronzene Gefäße, an deren Boden kleine Oeffnungen angebracht waren, aus denen ein gewisses, in das Gefäß hineingeschüttetes Maß von Wasser, in einer bestimmten Zeit auslief [1]). Dergleichen Gefäße, mit Wasser gefüllt, gebrauchte man, um durch sie die Zeit der Nachtwachen abzumessen und, einfach genug, ward die Verschiedenheit der Länge der Nacht in verschiedenen Jahreszeiten und mithin die kürzere oder längere Dauer der einzelnen Nachtwachen dadurch anzuzeigen gesucht, daß man im Sommer, wenn die Nacht kürzer wurde, einen Theil der Oeffnungen mit Wachs verstopfte [2]). Die alten Chaldäer pflegten, um irgend einen Moment der nächtlichen Stern-Beobachtungen genauer zu bestimmen, das Wasser abzuwägen, das aus einem mit verschließbarem Hahn versehenen Gefäße seit Sonnenuntergang ausgeflossen war [3]). Wie sich das Gewicht dieses Wassers zu dem des gesammten Wassers verhielt, welches das Gefäß im Verlauf der ganzen Nacht von Sonnenunter- bis aufgang von sich gab, so verhielt sich dann der Theil der 12stündigen Nacht, der bis zum Moment der Beobachtung vergangen war, zur ganzen Dauer der Nacht.

Die alte Eintheilung des Tages und der Nacht

---

1) Von dieser Art scheint auch die Nachtuhr (ὡρολόγιον νυκτερινὸν) gewesen zu seyn, welche Plato sich selber zum Abmessen der nächtlichen Ruhestunden gefertigt hatte. M. v. Athen. Deipn. IV.)

2) Aen. Tactic. c. 22. — Macrob. in Somn. Sc. I, 21.

3) Theon in Almag. L. II. p. 82. Cleomed. Cyclom. II.

in 12 und 12 Stunden mag vielleicht anfänglich dem Alterthum eine Abbildung der Dauer des Mondenjahres nach Tagen gewesen seyn. Denn die Zahl der Stunden, in welcher die Sonne, und jene, in welcher der Mond während eines synodischen Monates am Himmel steht, beträgt beiläufig 354. Doch war der Tag bei einigen Alten statt in 24, in 25 Stunden getheilt, wie dieß Scaliger an einem alten, römischen Kalendario erkannt und erwiesen hat [1]).

Wegen der Verschiedenheit der Tages- und Nachtlänge in den einzelnen Jahreszeiten mußten die 12 Stunden, vom Sonnenaufgang zum Sonnenuntergang gerechnet, von veränderlicher Länge seyn: horae temporales (ὧραι καιρικαί). Neben ihnen erkannte jedoch das Alterthum die unveränderlichen und gleichen Stunden des Tages an (horae aequinoctiales; ὧραι ἰσημεριναὶ [2]), nach denen Ptolemäus fortwährend, von einem Mittag zum andren den Tag in 24 Theile theilte. Jede Stunde zerfiel dann wieder in 60 Theile der ersten Ordnung, oder Minuten, dann in 60 Theile der zweiten (m. v. oben S. 38). Doch findet sich auf eine noch sinnreichere Weise in der Festrechnung der Juden die Stunde (שָׁעָה) in 1080 Theile (חֲלָקִים) mithin der ganze Tag in 25920 getheilt. Dieses ist die mittlere Zahl der Athemzüge eines gesunden Menschen, während der Zeit eines Tages [3]), so wie die Zahl der einzelnen Tage in der ganzen etwa 70jährigen Lebensdauer des Menschen.

Obgleich nun das Maß des Tages von einem Mittag zum andren ein ungleich genaueres und sich gleich bleibenderes

1) Castig. et Not. in Sphaer. M. Manil. p. 255. Im Januar wurde nach jenem alten Calendario die Nacht $14\frac{1}{2}$, der Tag $10\frac{1}{2}$, im März jene wie dieser $12\frac{1}{2}$ Stunden lang angesetzt. — Die Araber theilten den Tag in 60 Theile.

4) Galen. de septimestr. partu T. V. p. 348. — Plin. H. N. II, 99. VI, 39.

3) Achtzehn in 1 Minute; auf etwa 4 Pulsschläge ein Athemzug.

ist als das von einem Sonnenaufgang zum andren, so ist es dennoch im Verlauf des Jahres einer kleinen Abänderung unterworfen, auf welche unsre genauer gefertigten Pendel- und Taschenuhren uns aufmerksam machen. Die Sonne bewegt sich scheinbar vermöge der Umdrehung der Erde um ihre Axe, von Ost nach West, vermöge der jährlichen Bewegung der Erde in ihrer Bahn rückt jedoch die Sonne täglich ein wenig von West nach Osten, in der Ecliptik vorwärts. Die Bewegung um die Axe ist eine beständig gleichmäßige, die Bewegung in der Bahn dagegen bleibt sich nicht gleich, sondern sie ist zur Zeit der Sonnennähe, gegen Anfang des Jahres schneller, als zur Zeit der Sonnenferne, im Anfang Julis (m. v. den vierten Abschn.) Es wird deßhalb in der einen Zeit die Sonne früher, in der andern etwas später in den Meridian rücken, weil sie das eine Mal der durch die Rotation bewirkten, scheinbaren Bewegung entgegenkam, das andre Mal gleichsam von ihr zurückwich. Schon dieser Umstand allein würde den Tagen der Erde von einem Mittag zum andren eine, wenn auch ein wenig merkliche Verschiedenheit der Länge geben; es kommt aber hierzu auch noch der Umstand, daß die Sonne sich nicht in der Ebene des Aequators, sondern vermöge der Neigung der Erdaxe in der Ecliptik, mithin in ungleichen Bögen bewegt. Hierdurch geschieht es, daß gerade unsre genauesten Uhren im Winter, im Vergleich mit den Sonnenuhren, ein wenig voreilen, im Sommer zurückbleiben. Doch beträgt der größeste tägliche Unterschied nur gegen eine halbe Minute und wenn man auch die Uhr, ohne sie vorwärts oder rückwärts zu drehen, ihren Gang gehen läßt, so wird sich jener Unterschied dennoch nur etwa bis zu der Dauer einer Viertelstunde anhäufen. — So geht z. B. eine solche sich selbst überlassen gewesene Uhr, wenn sie guter Art ist, allerdings am 21ten October um fast eine Viertelstunde der Sonne nach; zeigt auf 11$\frac{3}{4}$, wenn der Sonnenzeiger 12 Uhr angiebt. Dagegen nimmt von hier an der Unterschied täglich ab; die Uhr eilt jetzt im Vergleich zum Sonnenlauf wieder vor und am 24. Dec. hat sie jene eingeholt: beide Uhren, die Taschen- (und Pendel-) so wie die Sonnenuhr, zeigen dann in gleichem Augenblicke 12 Uhr an. Aber die Taschenuhr eilt von hier an noch weiter vor. Am 1. Januar hat sie schon 12 Uhr 3 Min., am 21 Februar etwas über 12 Uhr 14 Min., wenn die Sonnenuhr erst 12 anzeigt. Doch nun fängt die künstliche Uhr an auch wieder ihrerseits zurückzubleiben und am 10. April stehen beide Uhren wieder vollkommen gleich. Von hier an bis gegen Anfang des August beträgt das Auf- und Niederschwanken der Verschiedenheit beider Uhren nur wenige Minuten, denn bis gegen Ende Mais wird die Taschenuhr etwa um 4 Minuten zurückbleiben, dann bis Ende Juli um 5

wieder voreilen. Vom Anfang des August jedoch gehet dann das Zurückbleiben der künstlichen Uhr ohne Unterbrechung fort, bis, wie vorhin erwähnt, gegen Ende des Octobers das tägliche Zurückbleiben wieder zu einer Viertelstunde anwächst.

B. Die Woche und der Monat.

Wir sind Goguets Meinung, welcher dafür hält, daß nächst dem Tage die siebentägige Woche das älteste, ursprünglichste Zeitmaß sey, das den Völkern gegeben worden [1]). Es hatte, nach der ältesten Urkunde unsres Geschlechtes, Gott den siebenten Tag gesegnet [2]) und ihn zum Tag einer heiligen Ruhe geweiht. Auf dieses hehre Verhältniß, des einen Sabbath-Tages zu den 6 Tagen der Arbeit, deutete das Bild der Lilie, dessen sich die älteste Kunst des Bauens und Verzierens der Tempel so oft bediente, denn in dem Innern ihrer Blüthenkrone stehet in der Mitte der sechs bald verwelkenden Träger des Staubes, als gekrönter Herrscher das Pistill, welches den Saamen der Zukunft in sich fasset. Ist doch selbst an der aufrechten Gestalt des Menschen das oberste Siebentheil, von der Mitte des Halses an bis zum Scheitel, der Ruhe des Sabbathes geweiht, denn es hat, vor allem bei dem Menschen, das Haupt die geistige Bestimmung des Erkennens, während die andern Glieder dem mühsamen Tagwerk am Staube dienen.

Die siebentägige Woche (שָׁבוּעַ) war nicht bloß seit den ältesten Zeiten den Hebräern, sondern sie war allen semitischen Völkern, ja sie war den Menschengeschlechtern der verschiedensten Welttheile: den Scandinaviern, wie den Chinesen [3]), den Aegyp-

---

1) Goguet, sur l'origine des Lois. T. I, p. 217.
2) Genes. 2 v. 3.
3) Du Halde, Descript. de la Chine T. III. pag. 345 seq.

tiern, wie den alten Peruanern[1]) bekannt. Bei den Angelsachsen, wie im Altgothischen war für diese alte Zeitordnung der sieben Tage das Wort „Wik" im Gebrauch, welches Ordnung, regelmäßigen Wechsel (vicis) bedeutet[2]), und aus welchem nachmals unser jetziges deutsches Wort Woche geworden. Es waren die einzelnen Tage dieser altdeutschen Woche, wie sich dieß noch zum Theil erkennen läßt, nach denselben Gottheiten oder Gestirnen benannt, nach denen sie die alten Aegyptier benannt hatten[3]). Auf einem bei Mainz gefundenen alten Altar waren die 7 Tage der Woche durch die Bilder der 7 ihnen entsprechenden Götter angedeutet und zwischen dem Tagesbild der alt-scandinavischen Venus oder Freya und dem Bild des Saturs oder Sonnabend-Gottes (mithin zwischen dem 6ten Wochentage und dem Sabbath) zeigte sich ein Genius mit dem Füllhorn[4]). Die siebentägige Woche, (bei ihnen Usbu genannt) war lange vor Mohammed bei den Arabern in Gebrauch, und wenn Herodot (II, 82) sagt: daß die Aegypter es erfunden haben, unter welchem Gott jeder Monat und Tag stehe, so erkennt schon er bei den Aegyptern die Bekanntschaft mit der uralten siebentägigen Woche an, obgleich Ptolemäus davon schweigt, und erst der im 3. Jahrhundert nach Christo lebende Dio Cas-

---

1) Garcilaso de la Vega, Commentarios reales de los Incas, T, I. L. 2. c. 23.

2) Quia hebdomas est septem dierum ordo, continuo recurrens, nach Wachters Glossario. M. v. Frisch teutsch-lat. Wörterb.

3) Wachter Glossar. — Dissertat. historico-philologica de hebdomade gentil. et dier. a planet. denomin. Berol. 1747. — Selbst die Christen der ersten Jahrhunderte nannten den Sonnabend (Dies Saturni) bloß ἡμερα κρονικη, obgleich schon die alten Römer seine andere (ältere) Bedeutung als Sabbath kannten. (Tibull. El. I. 3, 3, 17) Dafür ward aber bei ihnen der Sonntag (Dies solis) schon frühe als Tag des Herrn ἡμερα κυριακη benannt.

4) Fuchs Abhandl. v. den Wochentagen. Mainz 1773.

sius (XXXVII, c. 17) ausdrücklich dieser ägyptischen Zeitenabtheilung erwähnt. Denn obgleich die Wochen-Gestirne eigentlich nach der Ordnung ihres Abstandes gezählt wurden: 1) Saturn, 2) Jupiter, 3) Mars, 4) Sonne, 5) Venus, 6) Mercur, 7) Mond, so wurde doch der Tag nach dem Gestirn, als dem Herrscher (κύριος) benännt, dessen Name auf die erste Stunde des 24stündigen Tages fiel. Wenn man nämlich die erste Stunde des Sonnabends nach Saturn, die zweite nach Jupiter, die siebente nach dem Mond nennt, so wird die 24ste dem Mars, mithin die erste Stunde des darauf folgenden Tages der Sonne zufallen, die 49te, oder die erste des dritten Tages dem Monde u. s. w.[1]). Wenn deßhalb Josephus[2]) sagt, daß keine griechische oder auch nicht griechische Stadt gefunden werde, dahin sich nicht die Feyer des uralten Sabbathes verbreitet habe, so irrt er nur darinnen, daß er glaubt, es sey diese den Völkern aus gemeinsamer Quelle gewordene, uralte Zeitenordnung eine erst später, aus der Fremde zu ihnen gekommene. Denn selbst nach der 24stündigen Theilung des Tages fiel die siebente Stunde des mit Sonnenaufgang beginnenden Tages auf die Feierstunde des Mittags, die siebente der mit Sonnenuntergang beginnenden Nachtstunden auf Mitternacht. Es war schon nach Hesiod[3]) der siebente Tag des Monats ein heiliger (ἱερον ἦμαρ) an ihm war der Gott des Lichtes (Phöbus) geboren. Darum versammelte sich an diesen siebenten Tagen die griechische Jugend zu festlichen Spielen[4]), und es erkannten die Alten nicht bloß dem siebenten Tag der Mo-

---

1) M. v. Dio Cass. a. a. O. u. C. 18, so wie des Paulus Alexandrinus Einleitung in die Astrologie, bei Ideler, in s. Handb. der math. und techn. Chronologie I, 165.

2) Contra Apion. II, 39.

3) Op. et Dies 768 oder Dies v. 6.

4) Gell. Noct. Attic. XV, 2.

nate [1]), sondern dem siebenten Jahre [2]) eine besondere Bedeutung zu, ja sie zählten die Zahlen der Tage, einfach, gleich uns, nach siebentägigen Wochen [3]). Wiewohl nicht unwahrscheinlich ist, daß eine nähere Kenntniß der Bedeutung des Sabbathes der siebentägigen Woche erst neuerdings wieder aus dem Orient in den Occident herübergedrungen seyn könne, als der hiezu bestimmte eiserne Arm der Römermacht den Felsendamm, welcher die heilige Quelle einschloß, durchbrochen, und hiedurch dem befruchtenden Thau den Ausgang nach allen Richtungen hin — in das vom Eisen durchpflügte Erdreich — geöffnet hatte [4]).

Schon Bailly hat gezeigt, daß die siebentägige Woche als Viertel des periodischen (und fast auch noch des synodischen) Monates der Zeitrechnung frühzeitig brauchbar und hülfreich erscheinen mußte. Die Zeit von sieben Tagen ist aber auch als Periode der Witterungsveränderungen bekannt und wir werden später bei den alten Babyloniern den Gebrauch einer vierzehntägigen anerkennen, so wie bei den Aegyptern ein zweimonatliches Jahr (annus bimestris [5]) eingeführt war. Uebrigens hatte das ältere Griechenland eine Theilung des Monates durch drei zehntägige Abschnitte im Gebrauch und Rom hatte achttägige Wochen.

Der Lauf des Mondes unter den Sternen, vor allem aber das Erscheinen seiner einzelnen Gestalten, als Vollmond, Sichel u. s. war den Völkern seit der ältesten Zeit ein Maas, nach welchem der weitere Verlauf der Tage, deren bestimmte Zahl

---

1) Lucian. Pseudologist. c. 16.
2) Gell. N. A. III, 10.
3) Cic. Ep. ad famil. XVI, 9; Varro, bei Gellius a. a. O.
4) Bereits vor der eigentlichen Zerstörung des Dammes war dieser Ausgang erleichtert worden. M. v. Sueton. Aug. c. 76. — Senec. Epist. 95; Ovid. rem. am. 219; Horat. Serm. I, 9, 69.
5) Censor. c. 19.

den Kreis des Jahres erfüllet, abgemessen werden konnte. Wenn der sichelförmige Mond am Abend nach Sonnenuntergang wieder so lang über dem Horizont steht, daß er Schatten wirft, dann ist der vierte Tag nach dem Neumond; wenn seine Scheibe halb gefüllt erscheint, ist der achte Tag. Von hier an braucht sie sieben Tage, um sich ganz zu füllen und wieder nach sieben erscheint sie 90 Grade westwärts von der Sonne als letztes Viertel, nach 29½ Tagen ist abermals Neumond, und die Zeit von einem Voll-, von einem Neumond zum andern bleibt durch Jahrtausende ohne merkliche Aenderung dieselbe [1]).

So war der Monat zunächst ein Maas, wie dieß sein Name in den verschiedenen Sprachen ausdrückt. Denn unser deutsches Wort Monat, Moneyd, kommt mit dem griechischen Wort μὴν und μεὶς aus einer gemeinsamen Wurzel [2]), welche, wie die Worte μάω, μέω, μεῖος andeuten, ein Ausdehnen, Abmessen ausdrückte [3]). Hierin gleichen Ursprunges und gleicher Nebenbedeutung mit dem Wort mensis [4]), welches ebenfalls den Monat als einen Abmesser (der Zeiten) bezeichnen wollte. Darum waren die Monate nicht bloß Mondläufe, sondern sie bedeuteten zuweilen auch festbestimmte Theile des bürgerlichen Jahres von sehr ungleicher Dauer, denn in dem zehnmonatlichen Jahre des alten Roms war ein Monat kaum 20 Tage, der andre 35 Tage lang [5]).

---

1) Die Bewegung des Mondes um die Erde ist zugleich eine Rotation desselben um die eigne Axe. Sie erscheint daher nach S. 182 noch beständiger in ihrer Dauer, als das Erdenjahr.

2) Frisch t. lat. Wörterb.

3) M. v. Schneiders griech. d. W.

4) Nach Cicer. Nat. Deor. II, 27 heißen die Monate Menses, quia mensa spatia conficiunt und nach Servius ad Virgil. Georg. I, 335 sollten menses die Himmelszeichen (z. B. der Ekliptik) bedeuten.

5) Auch bei den Bewohnern von Alba und Lavinium gab es 16 und 39tägige Monate. Censor. c. 20, 22.

Bei den Griechen wurden die Tage des beginnenden und laufenden Monates (ἱστάμενος und ἀρχόμενος μὴν) von Anfang bis zur Mitte oder bis zum Ende der zweiten Decade fortlaufend gezählt, von da aber rückwärts, vom Ende herauf. So z. B. als der dritte vor dem Ende des Monates (τρίτη τοῦ φθίνοντος μηνός). — Auf ähnliche Weise zählte man auch in Rom von dem ersten Tage des folgenden Monates rückwärts die Tage des vorhergehenden und es ward z. B. der 24. Juni als dies octavus ante Calendas Quintiles bezeichnet. Eine Art der Zählung der Monatstage, welche auch bei uns im Mittelalter häufig im Gebrauch war, wo die Monum. Boica XI. A. 1290 sagen: „Viertzehn Tag vor dem Monn, der da heizzet Abrill" (m. v. Pilgram. Calendar. chronog. p. 187). Die Nonae, welche am ersten Tag des Monates der Pontifex an der Curia Calabra dem zusammengerufenen [1]) Volke verkündete, fielen, wie der Name sagt, 9 Tage vor den Idibus, mithin im März, Mai, Juli und October, wo der Idus auf den 15. Tag des Monates traf an den 7., die übrigen Monate, an denen der 13. Tag der Idus war, auf den 5. Tag des Monates. Ideler [2]) macht es sehr wahrscheinlich, daß die Calendae ursprünglich die Zeit des Wiedererscheinens der Mondsichel in der Abenddämmerung, die Nonae das erste Viertel, die Idus (εἶδος) der Vollmond waren, obwohl Plutarch (Quaest. Rom. XXIV) die Nonae für die νουμηνία, d. h. die Zeit des ersten wieder Sichtbarwerdens der Mondsichel hält. — Die 12 Monate des Jahres, nach der unter C. weiter zu erwähnenden, natürlichen Abtheilung desselben werden in den ältesten Büchern der heiligen Schrift nur ihrer Aufeinanderfolge nach (als 7ter, 10ter u. f.) bestimmt und fast nur der Aehrenmonat oder Abib (אָבִיב) ist namentlich aufgeführt. Die spätern Benennungen, die sich schon in den Schriften des alten Testaments nach der babylonischen Gefangenschaft finden, stellen wir hier neben die Namen unserer jetzigen Monate hin, und lassen auf die hebräischen, die späteren ägyptischen, griechischen, dann die späteren römischen folgen. Es entsprechen beiläufig unsren Monaten, die der alten Völker auf folgende Weise:

1) Daher der Name Kalendae, καλεῖν.

2) Handb. der mathem. und techn. Chronol. II, 39.

Namen der Monate bei den

	Hebräern	Aegyptern	Griechen	Römern
April ist beil. der	Nisan	— Pharmuthi	— Munychion	— Aprilis
Mai —	Ijar	— Pachon	— Thargelion	— Maius
Juni —	Sivan	— Pagni	— Skirophorion	— Junius
Juli —	Thamus	— Epiphi	— Hekatombäon	— Quintilis
August —	Ab	— Mesori	— Metageitnion	— Sextilis
September —	Elul	— Thoth	— Boëdromion	— September
October —	Thischri	— Paophi	— Pyanepsion	— October
November —	Marcheschwan	— Athyr	— Mämakterion	— November
December —	Kislev	— Choeac	— Poseideon	— December
Januar —	Tebeth	— Tybi	— Gamelion	— Januarius
Februar —	Schebat	— Mechir	— Anthesterion	— Februarius
März —	Adar	— Phamenoth	— Elaphebolion	— Martius.

Wie diese Zeitabschnitte (menses) weiter dem Verlauf des Jahres und seiner Horen angepaßt und untergeordnet wurden, das wollen wir nun näher betrachten.

C. Die Jahreszeiten und das Jahr.

Der Schatten des Gnomons, dessen Beobachtung der alten Welt von einem Mittag zum andern

die eigentliche Dauer des Tages lehrte, erschien in den verschiedenen Zeiten des Jahres nicht von gleicher Länge, sondern derselbe erstreckte sich selbst zu Syene in Oberägypten, wo der Gnomon zur Zeit der Sommernachtgleiche keinen Schatten warf, in andern Zeiten des Jahres über mehrere zwanzig Grade und der Bewohner des höheren Nordens sahe in der Zeit der Winternachtgleiche die Sonne selbst in der Mittagszeit so tief am Himmel stehen und so lange Schatten werfen, wie zur Zeit des Sommers in den Früh- oder Abendstunden. So wie aber die Sonne wieder höher emporstieg, brachte sie zuerst den Frühling, dann den heißen Sommer mit sich; ihrem Hinabsinken von der Nähe des Scheitelpunktes folgte der Herbst, dann der Winter.

Bei der ältesten Unterscheidung der Jahreszeiten wurde zunächst auf die näher liegenden Erscheinungen Rücksicht genommen, welche das mittägliche Steigen oder Sinken der Sonne begleiten. Es beginnt der Frühling (ἔαρ, εἶαρ) wenn die Schwalbe wieder fliegt [1]) und wenn bald hernach die Nachtigal singt [2]). Den anhebenden Sommer (θέρος) verkündet das erste Reifen des Getreides, oder der Anfang der Ernte (ἄμητος [3]) und zugleich erscheinen dann die Plejaden wieder vor Sonnenaufgang am Himmel [4]). Die glühende Hitze des Spätsommers (ὀπώρα) führt das Reifen des Obstes herbei und wird durch den Frühaufgang des Sirius, ja

1) Nach Alex. Amidenus für sein Vaterland am 26. Februar. Oder es beginnt nach Hesiod. Op. et dies 564 der Frühling beim Spätaufgang des Arctur (Verschwinden desselben in der Abenddämmerung) mithin für seine Zeit und sein Land am 24. Februar.

2) Homer Od. XIX, 518.

3) Hesiod. Op. et d. 383.

4) Plin. H. N. XVIII, 69. Beides, der Frühaufgang der Plejaden und das erste Reifen des Getreides fiel für das Clima von Griechenland auf den Mai und der erstere erfolgte zu Hesiods Zeit am 11. Mai.

selbst schon des Orion angekündigt [1]). Das Anheben des Winters (χειμὼν) und die Zeit des Pflügens (ἄροτος [2]) sagt dem Landmanne das laute Geschrei der Kraniche an, welche dann hinwegziehend dem unermeßlichen Regen entfliehen [3]) und zugleich den Untergang der Plejaden bei der Morgendämmerung [4]), welcher zu Hesiods Zeiten gegen den Anfang des Novembers eintrat.

Es theilten die älteren Griechen, wie dieß Ideler mit der gewohnten Gründlichkeit erwiesen, es theilte überhaupt die älteste Welt das Jahr nur in drei Jahreszeiten oder Horen: in Winter, Frühling und Sommer [5]). Erst später kam hierzu der Herbst als μετόπωρον und φθινόπωρον [6]). So wurde auch das Jahr der Aegypter und wird noch jetzt durch das Austreten des Nils und das Zurücktreten desselben in drei natürlich abgegrenzte Jahreszeiten getheilt: in die der Ueberschwemmung, welche bald nach der Sommersonnenwende und in der älteren Zeit mit dem Frühaufgang des Sirius beginnt, dann in die Zeit des Blühens und Grünens, endlich in die der Dürre.

---

1) Daher der Name ὀπώρα für Obst, ἀστὴρ ὀπωρινὸς für Sirius, dessen Frühaufgang in Homers (der ihn Od. V, 5 so nennt) Zeit und Vaterland am Ende des Juli erfolgte. Der Frühaufgang des Orion, den Theophrast das Beginnen der ὀπώρα verkünden läßset, fällt auf die Mitte des Juli.

2) Hesiod. Op. et d. 383.

3) Hom. Il. III, 3.

4) Plin. l. c. — Theophr. de signis pluviar. p. 417.

5) χειμὼν, ἔαρ, θέρος, so bei Homer l. c. und Aeschylus Prometh. v. 453; oder χειμὼν, ἔαρ und ὀπώρα. — θέρος und ὀπώρα war gleichbedeutend, doch bezeichnete das letzte Wort zuweilen näher die Mitte (Olympiodor. Comment, in Arist. Met. L. I. p. 20) zuweilen das Ende des Sommers (Hesiod. Op. et d. 674.)

6) Hippocrat. de Diaet. L. III, so wie de aëre, locis et aquis. Derselbe Vater der Arzneikunde soll aber auch das Jahr in 7 Zeiten getheilt haben, in=

Bei den Hebräern erscheint nach Gatterer[1]) das Jahr in zweimal drei Horen getheilt, in die Zeit der Ernte (קָצִיר), welche mit dem Reifen der ersten Gerstenähren gegen Anfang des Aprils beginnt und sieben Wochen nachher mit dem Wochenfest endet; in die des angehenden Sommers (קַיִץ), die der Hitze (חֹם), der Saatzeit (זֶרַע), der regnigten Winterszeit (חֹרֶף) und der Kälte (קֹר). Auch bei den alten Deutschen mag eine Theilung des Jahres in drei Jahreszeiten bestanden haben, da dieselben nach Tacitus[2]) Versicherung den Herbst und seine Gaben nicht kannten.

Das Wort Jahr bedeutet nicht bloß in unserer deutschen Sprache, wo es dem alten, noch jetzt im Schwedischen gebräuchlichen Worte „yra," d. h. kreisen, entstammt ist, einen in sich selber zurückkehrenden Kreis der Zeit, sondern sein hebräischer Name שָׁנָה, wie das griechische ἐνιαυτὸς und das lateinische annus sagen dasselbe[3]). Es heißt auch πλείων,, als Fülle und Vollendung der Zeiten[4]).

Seiner eigentlichen, irdischen Dauer wurde bereits oben (S. 132) erwähnt. Sie konnte auch der Beobachtung der Völker nicht lange unbekannt blei-

---

dem er bei dem Winter noch 3 Unterabtheilungen (σπορητὸς, χειμὼν, φυταλία) beim Sommer 2 (θέρος in οπώρα) anbrachte. Galen. Commentar. in libr. I. Epid. T. IX, p. 7.

1) Abriß der Chronologie S. 162.

2) De mor. Germ. c. 26.

3) Der hebräische Name deutet ein sich beständiges Wiederholen und zugleich Verändern an. Das Griechische ἐνιαυτὸς leitet schon Plato im Cratylus von ἐν ἑαυτῷ ab, auf die Etymologie des Wortes annus deutet Virgil. Georg. II, 401 hin. (Orbis, Tibull. IV, 1, 169), m. vergl. Eurip. Orest. 1661, — Virg. Aen. I, 273.

4) So bei Hesychius und in Theon. Comment. ad Arat. Eine andere alte Benennung des Jahres ist Λυκάβας, Wandel des Lichtes.

ben. Wenn der Brodfruchtbaum von neuem reife Früchte trägt, wenn die Dattelpalme wieder blüht, dann ist für den Bewohner der Südsee Inseln und Arabiens; wenn die Schaar der heimathlich hier nistenden Gänse und Enten zurückkehrt oder der Wallfisch wieder seinen Zug von Ost nach West beginnt, ist für den Bewohner der nördlichsten Eilande ein Jahr vorüber. Die Beobachtung des Mondes lehrte hiebei leicht, daß nach ohngefähr 12 Neu- oder Vollmonden der Lauf des Jahres sich vollende; ein genaues Aufmerken auf die Stellung, besonders aber auf den Frühaufgang der Fixsterne zeigte, auf eine noch sichrere Weise, daß z. B. das alljährliche Anwachsen des Nils mit dem wieder Sichtbarwerden des Sirius vor Sonnenaufgang zusammentreffe.

Der Jahreslauf der zwölf synodischen Monate oder das Mondenjahr ist nur 354 Tage 8 St. 48 Min. 38 Sec. lang, es ist mithin um fast 11 Tage kürzer, als das eigentliche Sonnenjahr. Dieser Unterschied wurde und wird noch jetzt bei den Völkern, deren Jahresordnung und Feste nach der Aufeinanderfolge von 12 Mondläufen bestimmt worden, durch das Einschalten von einem oder etlichen Monaten, zu gewissen Zeiten ausgeglichen. So schalteten die alten Römer, wie die Mexicaner abwechselnd einen Monat von etlich und zwanzig Tagen ein, und die älteren Griechen, welche abwechselnd den Monaten des Jahres die Dauer von 29 und 30 Tagen gaben, fügten entweder nach 8 Jahren 3, oder in 19 Jahren, (wie die neueren Juden) sieben Monate zu. Eine andere Art der Ausgleichung des Sonnenjahres mit dem Mondenjahre, welche eine um so größere Beachtung verdient, weil sie eine der genauesten und zugleich die älteste ist, haben Gatterer und Frank in dem jüdischen Jobel-Cyklus nachgewiesen [1]).

---

1) Frankii novum Systema Chronologiae fundamentalis, so wie desselben astronomische Grundrech-

Es lag aber dem Alterthum noch eine andere Ausgleichungsperiode des Sonnenlaufes mit dem Mondenlaufe ungleich näher. Die Zeit, in welcher der Mond wieder in der Nähe desselben hellen Sterns des Thierkreises, z. B. des Regulus erscheint, bei welchem er heute gesehen wird, ist sein periodischer Umlauf, und dieser dauert 27 Tage 7 St. 43 Min. 5 Sec. — Wenn der Mond zum zehnten Male diesen Lauf der Bahn vollendet hat, dann sind neun Zwölftheile des eigentlichen Sonnenjahres oder neun eigentliche Sonnenmonate vergangen; denn zehn periodische Monate geben 273 Tage 5 St 11 Min. und neun Zwölftheile des ägyptischen Jahres von 365 Tagen oder auch des eigentlichen Sonnenjahres von 365,24 Tagen machen ebenfalls zwischen 273 und 274 Tage aus. Von dem periodischen Umlaufe nur wenig verschieden ist, wie wir oben (S. 152) sahen, der Umlauf des Mondes zwischen den Knotenpunkten der Bahn. Die älteste Astronomie des uns bekannten Orients: die babylonische, hatte beide scharf beachtet und wußte, daß die (im nächsten Hauptabschnitt genauer zu erwähnende) achtzehnjährige Periode der Finsternisse genau 223 synodische und 242 Knotenmonate, die 19jährige aber 254 periodische Monate in sich fasse.

Die am nächsten liegende Ausgleichungsperiode des Mondenlaufes mit dem Sonnenlaufe: die Zeit von zehn periodischen (oder Knoten-) und von neun eigentlichen Sonnenmonaten oder Zwölftheilen des Jahres, mußte aber, nach dem oben S. 181 erwähnten Wechselverhältniß, für den Menschen noch von einer ganz andren Wichtigkeit seyn. Der Mensch, dessen mittlere Größe und Geschwindigkeit auf eine schon den alten Chaldäern bekannte Weise in einem merkwürdig übereinstimmenden Verhältniß mit der Größe und Geschwindigkeit seines die Sonne umkreisenden Planeten steht; der Mensch, dessen ge-

---

nung (1783). — Gatterer Abriß der Chronologie; Waser historisch-diplomat. Jahrbuch.

wöhnliches Lebensziel [1]) von 70 Jahren gerade der 365ste Theil oder ein Tag des großen Weltenjahres von 25920 Erdenjahren ist, und welcher nach einer abbildlichen Wiederholung im Kleinen, an jedem Tage (nach S. 193) im Mittel 25920 Athemzüge (so viel als während der ganzen Lebensdauer Auf- und Untergänge der Sonne) erlebt, erscheint in allen seinen leiblichen Entwicklungsperioden, gleich einer Breguetischen Zwillingsuhr, übereinstimmend mit jenen Zeiten der Verschmelzung des Sonnen- und Mondlaufes. Denn in dem Menschen gleichen sich, wie in einer letzten Lösung des Räthsels der ganzen Sichtbarkeit, alle Verschiedenheiten und Abweichungen der Bewegungen, wie der Gestaltungen der Dinge aus. Darum beträgt die Zeit, welche der ungeborne Mensch unter dem Herzen der Mutter verschläft, 273 Tage und es erfolgt, im gewöhnlichen Verlaufe, die Ausgeburt zum Lichte, vom Tage des Entstehens an, nach 39 Wochen. Der neugeborne Mensch hat im gesunden Verlaufe schon den vierten Theil der nachmaligen Größe des Leibes. In viermal 273 Tagen oder drei Jahren hat das Kind abermals ein Viertel der gesammten Körpergröße (die Hälfte derselben) dann von hier in achtmal 273 Tagen oder 9 Jahren das dritte Viertel erlangt, während hierauf nach sechszehnmal 273 Tagen, oder im 21sten Jahre, der ganze Wuchs vollendet ist.

Unsrer jetzigen Gelehrsamkeit erscheint freilich öfters eine solche Uebereinstimmung zufällig; die bloße Erwähnung derselben lächerlich, aber schon Breguets Versuch im Kleinen lehrte, die Alten dachten anders darüber. Dasselbe Volk, welches die Uebereinstimmung der Größe und Geschwindigkeit des Menschen mit den gleichen Naturverhältnissen des Planeten anerkannte: das der Chaldäer, hatte auch zuerst die Zeiten nach dem zehnmonatlichen Jahre abgemessen, welches, wie uns dieß Censorin [2]) andeutet,

---

1) Herodot. I, 32. Psalm 90.
2) De die natali C. VIII und XXI.

nicht aus zehn dreißigtägigen, sondern nur aus zehn periodischen oder Knotenmonaten bestund. Denn es war dies zugleich die Zeit der unsichtbaren Entwicklung des Menschen von seinem Entstehen an bis zur sichtbaren Ausgeburt [1]), und darum schon, wenn auch der astronomische Grund seiner Einführung in die Rechnung der Zeiten ihnen unbekannt war, erwähnen auch die Schriftsteller des hierinnen bloß nachsprechenden Alterthumes, des zehnmonatlichen Jahres der Vorwelt [2]), und Empedocles hat vor dieser Naturperiode aus alter Ueberlieferung eine so hohe Vorstellung, daß er meynt, es sey die Zeit von 273 Tagen in ältester Zeit das allgemeine Maaß alles Zeitenwechsels, selbst jenes des Lichts und der Finsterniß oder des Tages gewesen [3]). Die alten Aegypter hatten noch eine andere Naturerscheinung vor Augen, welche sie. außer den Zeiten des Menschenlebens an die Lehre erinnerte, die unsern Tagen Breguets Zwillingsuhren geben. Von da an, wo der Nil nach seiner jährlichen Ueberschwemmung wieder in sein Bette zurückkehrt, und nun das ganze Land neubefruchtet den alle Keime belebenden Sonnenstrahlen überläßt, bis dahin, wo er von neuem über sein Bette tritt, um das dürre, lechzende Land zu erquicken, vergehen gerode 10 periodische Monate oder 273 Tage [4]). Es scheint deßhalb schon das Alterthum in dem Zahlenwerth der Buchstaben des Namens ΝΕΙΛΟΣ oder des Nils eine Zusammensetzung aus 270 und 95, welches dann die Summe der Tage eines ganzen Jahres gab, erkannt zu haben [5]).

1) Ovid. Fast. III, 121, 124. A. Gellius N. A. III, 16.

2) Solin. Polyh. c. 1, p. 4. — Macrob. Saturn. L. I, c. 12. — Servius ad Virg. Georg. L. I, v. 43. M. v. auch noch Jacksons Chronologie, deutsch. Uebers. S. 384—385.

3) Plutarch de placit. Philos. L. V, c. 18 (Tom. IX, edit. Reisk. p. 595.)

4) Zoëga de Obelisc. Sect. III, c. 6, p. 167.

5) Nil-us, nämlich *N*=50, *E*=5, *I*=10, *Λ*=30,

Wie deßhalb die Thatsache, daß die Inder, daß die Babylonier und andre alte Völker öfters andern astronomischen Perioden, von geringerer Ausdehnung, den Namen Jahr gegeben und darnach gerechnet haben, ohne Widerspruch in den Ansichten der Gelehrten Eingang gefunden hat [1]), so möge man auch, in der nachstehenden Auseinandersetzung der immerhin viel bescheidneren Ansicht einiges Gehör verstatten: daß im Alterthum, **neben dem der frühesten Zeit wohl bekannten Sonnenjahr** auch das zehnmonatliche Jahr zum Zeitenmesser gedient habe.

D. Die Zeitrechnung der Völker.

Daß die ältesten Aegypter, **neben** dem jährlichen Sonnenlaufe fortwährend auch nach Mondumläufen ihre Zeit berechnet und hierbei den Monat als Zeitkreis, d. h. als Jahr benannt haben, bezeugen alle jene Schriftsteller des Alterthumes, welche dem ältesten ägyptischen Jahre die Länge von einem [2]) oder auch zwei [3]) Monaten beilegen. Hierauf sey (nach Plutarch) an die Stelle des zweiein viermonatliches Jahr aufgekommen, dessen Solinus als des eigentlichen ägyptischen Jahres erwähnt [4]), während er zugleich eines dreimonatlichen

---

$O = 70$, $\Sigma = 200$. M. v. Heliodor. Aethiop. L. IX. — Diod. Sic. L. I; Schol. ad Theocrit. Idyll. 7. — Höschel annotat. ad Horapoll. p. 181.

1) B. G. Niebuhrs, kleine histor. und philol. Schriften I, 191. — Bailly's Geschichte der Astronomie an vielen Stellen, besonders in Bezug auf die Indische Chronologie.

2) Plutarch. vit. Numae, c. 18. Diodor. L. I. c. 28. — Plin. H. N. VII, 49. — Proclus in Plat. Timaeum L. I. p. 31.

3) Censorin d. d n. c. 19.

4) Polyhist. c. 1, edit. Bipont. p. 14.

Jahres gedenkt, das bei den Arcadern in Gebrauch gewesen [1]). Es beliebte dem astronomisch rechnenden Alterthum öfters, ein und dieselbe wohlbekannte Periode in verschiedene kleinere Zeittheile zu zerfällen und alsdann ihre Dauer jetzt nach der Zahl der einen, dann nach jener der andren anzugeben. So hatte Berosus die Dauer der Zeit von der Schöpfung bis zur großen Fluth übereinstimmend mit der Angabe von Suidas auf 120 Saros berechnet. Ein solcher Saros sollte aber nach Berosus 3600 Jahre betragen, die ganze Zeit mithin, von der Schöpfung bis zur großen Fluth, 432000 Jahre, während nach Suidas 120 Saren gleich sind 2222 Jahren [3]). Scheinbar weit hiervon abweichend, und dennoch, wie wir hernach sehen wollen, genau mit beiden übereinstimmend, setzte der hebräische Grundtext der Genesis die Zeit von der Schöpfung bis zur Fluth auf 1656 Jahre fest. Denn 1656 Sonnenjahre sind gleich 2222 zehnmonatlichen Jahren, deren jedes zehn ἀποκατάστασεις πλάτους oder Knotenmonate in sich faßte. 1656 Sonnenjahre glichen ferner 43200 vierzehntägigen Perioden oder beiläufig 432000 Zehntheilen des halben Mondlaufes, vom Neumond bis zum Vollmond. So wurde auch die Dauer des Phönixjahres der alten Aegypter von Cheremon über 7000 Jahre lang gesetzt, da sie nach anderweitigen Berechnungen 540 betrug. 540 Mondenjahre sind aber gleich 7003 periodischen Mondläufen. Nicht minder giebt die indische Zeitrechnung, wenn sie von ein und demselben Zeitraum handelt, die Dauer desselben öfters um 5, ja um 10, 100, 1000mal größer an als andre Male [4]) und es scheint überhaupt die Thei-

1) Nach Censorin ward die Erfindung des 3monatlichen Jahres dem Horus zugeschrieben.

2) Nach Syncellus.

3) Suidas sub voc. Σάροι.

4) Die eben vorhin erwähnte, nach Herodot 500jährige Phönixperiode, wird von den Indiern zu 5000 Jahren angenommen. M. v. Bentley on the Hindu

lung durch zehn und durch sechszig eine dem Alterthum sehr wohlgefällige gewesen zu seyn. Aus diesem verschiedenen Zahlenwerth, in welchem man öfters die einzelnen Perioden der Geschichte aussprach, ist dann jener Schein der beständigen Unsicherheit und der Willkührlichkeit auf die Zeitrechnung des Alterthumes gefallen, welcher auch ernsteren Forschern der neueren Zeit jenes wichtige Gebiet der Wissenschaft fast verleitet hat. Lassen wir uns jedoch durch diesen falschen Schein nicht irre machen. Wenn bei irgend etwas, ist es dem Alterthum bei seinen Berechnungen der Zeiten um die pünktlichste Genauigkeit zu thun gewesen, denn es hieng die Kunde des Verlaufes der Zeiten innig nahe mit dem geistigen Tempelgebäu der Religion der Völker zusammen; so daß die öffentliche Verkündigung des Anfanges oder Ablaufes eines neuen Zeitabschnittes in China ein Geschäft des Regenten, in Rom des Pontifex war; das Führen der Zeitrechnung selber ein heiliges Obliegen der Priester. Ueberdieß knüpften sich ja an die Angaben des allgemeinen Zeitenverlaufes bei solchen Völkern, denen wir hier am meisten Glauben beimessen, Wahrnehmungen des Laufes und des wechselseitigen Begegnens der Gestirne, bei deren Angabe nicht bloß ein Bemerken des Tages, sondern der Stunde, ja der Secunde von Wichtigkeit war.

Bemerkenswerth ist, um nur ein Beispiel anzuführen, die Uebereinstimmung, in welcher eines der genauest rechnenden chronologischen Systeme der neueren Zeit: jenes von Frank, Gatterer (und Waser) mit den Zeitrech-

---

Syst. of Astron. in den Asiat. Research. VIII. Bei den Chinesen wird der Tag durch Hundert, jedes dieser Hunderttheile dann wieder durch 100 abgetheilt und auch bei den Hindus war und ist eine fortgesetzte Theilung der Zeit durch 10 und 100 im Gebrauch (Sonnerats Reise, S. 251 der deutsch. Uebers.), so daß derselbe Zeitraum einmal als 4320,000 dann als 4320,000,000, ja als 4320,000,000,000 gezählt wird.

nungen des älteren und neueren Orients stehen, wenn diese nach Jahresläufen rechnen. Frank und Gatterer zählen von der Schöpfung bis zu Christi Geburt 4181 Jahre. Nach Censorins Zeugniß war aber in dem Jahre, welches das 139te nach Christi Geburt ist, das Jahr Gottes oder große ägyptische Sonnenjahr von 1461 Jahren abgelaufen [1]). Eine in der Ansicht der alten chronologischen Rechnungen doppelt begründete Behauptung. Denn das 139te Jahr nach Christo war nach Frank das 4320te der Welt, mithin das Ende der 3ten altpersischen Weltperiode oder des Sal Chodai (Jahr Gottes) von 1440 eigentlichen Sonnenjahren und zugleich das Ende des dritten aus 1461 Jahren von 360 Tagen bestehenden Zeitkreises. Ein alter, jenen Völkern heiliger, ägyptisch-etruskischer Jahrescyclus, welcher aus 4180 Jahren bestund, endigte, nahe übereinstimmend mit der Frankischen Zeitrechnung, etwa 60 Jahre vor Christi Geburt [2]). Eben so war die den Indern heilige Periode von 4320 (Monden-) Jahren um die Zeit von Christi Geburt abgelaufen [3]). Aber 4320 Mondenjahre, welche den Fest- und Kirchenjahres-Rechnungen der alten Welt großentheils und denen des neueren Orients noch jetzt häufig zu Grunde liegen, betragen 4192 eigentliche Sonnenjahre, mithin weicht auch diese Angabe nur wenig von dem System der Frankischen Zeitrechnung ab. Es zerfällt jene alte indische Naturperiode von 4320 (Monden-) Jahren in vier gleiche Zeitabschnitte von 1080 Jahren, deren jeder mithin zwei Phönixperioden von 540 Jahren in sich faßt. Aber nach Juvenal, welcher gegen oder nach dem Ende des ersten Jahrhunderts nach Christo schrieb,

1) de die natal. c. 21.
2) Plutarch l. c. — Sueton. Octav. 94. — Dio Cass. 45, 1. — Joh. Freinshemii Supplem. Liv. L. LXVII. in loc. L. CII. c. 89 et 90. — Niebuhr a. a. O. und m. Ahnd. e. allg. G. d. L. II, 2, S. 79.
3) Die Periode Salivahanah. M. v. m. Ahnd. einer allg. Gesch. d. Leb. II, 2 im 5ten, 8ten und 9ten Abschn.

herrschte zu seiner Zeit das 9te Weltenalter, schlimmer noch als das eiserne und nach keinem Metalle mehr benannt [1]). Die hetruskischen Priester hatten schon zu den Zeiten des Marius das nahe Ende des 8ten großen Weltencyklus und den nahen Anfang eines neuen verkündet [2]).

Näher liegend, weil sie die noch jetzt in Indien herrschende und zugleich die am allgemeinsten durch das ältere und neuere Asien verbreitete ist, erscheint uns hier die Zeitrechnung der Inder. Die Grundzahl dieser Zeitrechnung ist immer 4320, welche Zahl nach dem Belieben der verschiedenen astronomischen Systeme mehr oder minder in Decimaltheile zertheilt erscheint. Wir müssen die Zahl 432 oder 4320 sowohl in den Raum als in den Zeitenverhältnissen unsres Planeten als eine sehr bedeutungsvolle anerkennen. Denn es beträgt unter andern der Durchmesser der Erdbahn um die Sonne, nach Sonnenhalbmessern, eben so wie der Durchmesser der Mondbahn nach Mondenhalbmessern nahe an 432, der größte Abstand des äußersten der Planeten (des Uranus) nach Sonnenhalbmessern 4320 und die Perioden des östlichen oder westlichen Abweichens der Magnetnadel dauern nach Burkhard und Hansten 1mal, 2, 4 und 10mal 432 Jahre. Das Alterthum hat daher schon in dieser Beziehung mit Recht der Zahl 432 u. 4320 einen ganz besondren Vorrang bei dem Abmessen der Zeit- und Raumverhältnisse eingeräumt [3]). So sollte denn auch nach der Zeitrechnung der Inder die erste Weltperiode 4mal 432

1) Juvenal. Satyr. XIII, 28.

2) Plutarch in Syllam. (edit. Francof. p. 456. — Edit. Reisk. III, p. 87.)

3) Sowohl das Cor (zum Abmessen z. B. des Getraides) als der Homer, zum Abmessen der Flüssigkeiten waren bei den alten Hebräern in 4320 kleinste Theile oder in die Hälfte eines שָׁלִשׁ abgetheilt. M. v. Schmidts bibl. Mathemat. S. 124. Die Zahlen 360mal 12 oder 60mal 60mal, die Zahlen 72mal 12 und 720mal 10, so wie andre bei den Eintheilungen der Zeit und Raumverhältnisse gewöhnliche, führten sämmtlich Sum-

oder 1728..., die 2te 3, die 3te 2, die 4te 1mal 432... Jahre betragen haben, alle 4 zusammen mithin 10mal 432.... bis zur Zeit der Vollendung der Periode Salivahanah oder bis zum Beginn des Reiches des Maha Samette der Chalias [1]). Aber nach einem andren, übrigens jenem ersteren nahe verwandten Systeme der Zeitrechnung, wurde (nach S. 212) die Periode von 4320 (Monden-) Jahren in vier gleiche Theile von 1080 Jahren getheilt. — Die erste Weltperiode [2]) sollte mit einer großen allverheerenden Fluth geendigt haben. Nun fällt es bald in die Augen, daß 1656 eigentliche (Sonnen-) Jahre ziemlich nahe sind 1728 Mondenjahren [3]). Nach dem vorhin erwähnten System der Zeitrechnung von Gatterer und Frank waren von der großen Fluth bis zur Zeit der Geburt Christi, oder was nach dem Ausdrucke der indischen Zeitrechnung gleich bedeutend ist, bis zur Erfüllung der Periode Salivahanah 2525 Jahre vergangen und ganz so wird auch in einer Stelle des Varaba Sanhita [4]), eines alten indischen Werkes, die Epoche des Salivahanah auf das 2526te Jahr nach der Aera des Yudhisthira oder des Noah (d. h. nach der Sündfluth) gesetzt. Hiermit in Uebereinstimmung zu setzen wäre vielleicht jene noch bis zu unserer Zeit in Indien bekannte Zeitenangabe, welche den Anfang des Kali-Yug, oder das Jahr der Sündfluth auf das Jahr 2625 vor Christo hinaufsetzt,

---

men herbei, denen die Zahl 432, mehr oder minder in Decimale abgetheilt, zu Grunde lag.

1) M. v. Joinville, on the Religion and Manners of the people of Ceylon. Asiat. Res. Vol. VII. p. 438.

2) M. v. Maiers mythol. Wörterbuch. Später wurde das Eintreten einer großen Fluth und einer merkwürdigen Conjunction der Gestirne am Ende jeder der drei ersten Weltperioden von 1728, 1296 und 864 Jahren angenommen. M. v. M. Ahnd. e. allg. Gesch. d. L. II, 2, S. 126 u. f.

3) Genau sind 1728 Mondenjahre = 1676 Sonnenjahre. 1656 der letzteren geben nur gegen 1707 der ersteren.

4) Asiat. Res. Vol. IX.

denn 2626 Mondenjahre sind 2546 Sonnenjahre; noch näher aber trifft mit der Zeitrechnung Franks jene aus den Geschichten der Chinesen entnommene Angabe überein, welche die Zeit des Fohi (Noah) auf das Jahr 2538 vor Christo hinaufstellt [1]). Aber wenn demnach auch noch ein Theil des jetzigen östlichen Asiens in Uebereinstimmung mit uns die Zeit der großen Fluth berechnet, so hat dagegen ein anderer Theil, den eigentlichen Grund verschweigend, bei seinen Zeitberechnungen die Theilung der Weltperiode von 4320 in vier Viertheile zu Grunde gelegt. Darum setzen die meisten jetzigen Inder die Zeit des Yudhistira oder die große Fluth auf das 3101te Jahr, andre (nach Baldäus) auf das 3200te Jahr vor Christo hinauf. Es erinnert diese letztere Berechnungsweise, nach welcher der Zeitraum zwischen der Schöpfung und der Fluth gegen 980 Jahre betragen hätte, an des Panodorus Zeitangabe, nach welcher das Reich der sieben ältesten Götter zusammen 969 Jahre gedauert haben sollte: eine Zeitensumme, in welcher des Vignoles [2]) eine geflissentliche Annäherung an den alten, von ihm aufs Scharfsinnigste in dem chronologisch-mythologischen Systeme der alten Aegypter nachgewiesenen Cyclus von 2mal 487 Jahren zu erblicken glaubt. Aber der Ausgang durch diesen Wald der chronologischen Systeme, durch welchen viele sich durchkreutzende Wege nach einem gemeinsamen Ende hinlaufen, wird uns am leichtesten zu finden seyn, wenn wir das Zusammentreffen der verschiedenen Wege an einem einzigen Beispiele: an der Uebereinstimmung der künstlichen Rechnung nach zehnmonatlichen Jahren und nach gewöhnlichen Sonnenjahren scharf ins Auge fassen.

Hätten wir von jenem Manne, welcher am Ende der zwölften Jahreswoche seines Lebens, an siebenzig sieben aus seiner Hand hervorgegangener Schrif-

1) Jacksons chronologische Alterthüm., deutsche Uebers. S. 657.

2) Chronolog. Sainte II, 654 — 656.

ten sich erfreuen durfte [1]), nur noch jene Werke, welche von diesem Gegenstand handelten, so würde die an sich wahre, aber häufig übersehene Thatsache, von welcher es sich hier handelt, schon längst ein günstigeres und allgemeineres Gehör gefunden haben. Aber auch ohne jenen alten ehrenwerthen Führer, bleiben uns in den Schriften der Alten Wegweiser genug und selbst durch eine minder wegsame Oede würde ein solcher Vorgänger, wie Niebuhr war, den Muth erwecken ihm zu folgen.

Niebuhr, in seiner römischen Geschichte (I. S. 191 u. f. der 1. Ausg.) hat gezeigt, daß das alte Rom, wie die Alten selber uns sagen [2]), neben der Jahresrechnung nach Monaten auch die nach zehnmonatlichen Zeitläufen von 304 Tagen im Gebrauch hatte. Vorzugsweise erscheint sogar bei den alten Etruskern und Römern das zehnmonatliche Jahr als ein religiöses, ein Priesterjahr, nach welchem gerade da gerechnet und die Zeit abgemessen wurde, wo die Bestimmung der Zeit die heiligste und wichtigste Angelegenheit seyn mußte: bei Verträgen und Bündnissen der Völker, vor dem Altar der Götter [3]). Daher erscheint Veji schon im Jahr 316 wieder im Kriegs-

1) Varro bei Gellius III, 10.

2) Censorin rechnet uns die Dauer desselben ganz genau mit Angabe der Tageszahl der einzelnen Monate vor. Das zehnmonatliche bei den ältern Völkern im Gebrauch gewesene Jahr wurde übrigens von jedem von ihnen auf eigenthümliche Weise mit dem Sonnenjahr in Uebereinstimmung gesetzt und ausgeglichen.

3) Niebuhr Gesch. d. Römer I, 202, 203. Auch die Mexicaner berechneten die Zeit nach einem doppelten Maße, das eine war das gewöhnliche Sonnenjahr von 365 Tagen, getheilt in 18 Monate von 20 Tagen sammt 5 Ergänzungstagen, das andere war das heilige oder Ritualjahr, nach welchem die Priester rechneten, bestehend aus 260 Tagen oder 20 13tägigen, 52 fünftägigen Zeitläufen. Dieses letztere Jahr wurde nach 4mal 13 oder 52 Sonnenjahren mit dem bürgerlichen ausgeglichen, denn 52 der letzteren gaben 73 Ritualjahre (1461 der letzteren sind genauer 1040 volle Sonnenjahre.)

stand gegen Rom, da doch der geheiligte Vertrag des Waffenstillstandes im Jahr 280 u. c. auf 40 Jahre geschlossen war und Livius, das heilige Jahr der Verträge-Rechnungen im Auge habend, sagt schon bei dem Jahr 347 u. c. ein zwanzig-jähriger Waffenstillstand (mit den Vejern), der im Jahr 329 abgeschlossen war, sey verlaufen gewesen, da doch vom Jahr 329 bis 347 erst 18 volle Jahre vergingen. Eben so hatte der i. J. 323 auf 8 Jahre ($6\frac{2}{3}$ Sonnenjahre) beschworne Frieden mit den Volskern im Jahr 330 geendigt. Aber nicht bloß die Priester, selbst die Schriftsteller des alten Roms rechneten zuweilen nach zehnmonatlichen Ritual-Jahren, wie etwa unsre Dichter ein jugendliches Alter des Menschen als ein Alter von 1000 Wochen bestimmen. So rechnete Ennius, welchem es gewiß nicht unbekannt war, wie viel diese Zeit nach eigentlichen Sonnenjahren betrage, dennoch, als er im Jahr 532 u. c. seine Annalen schrieb, von der Erbauung der Stadt bis dahin 700 Jahre; aber 700 Ritual-Jahre betragen wirklich $582\frac{2}{3}$ Sonnenjahre.

Das römische Ritual-jahr, aus zehn Sonnenmonaten von $30\frac{2}{3}$ Tagen bestehend, war übrigens nur eine Abart des oben erwähnten, bedeutungsvolleren Zeitkreises von 273 Tagen und es sind Spuren vorhanden, daß selbst die Aufseher der alten sybillinischen Bücher jenes Vorbild ihres Ritualjahres kannten und nach ihm rechneten [1]). Doch bedürfen wir dieses zweideutigeren Zeugnisses des fernen Auslandes nicht zum Beweis der Wahrheit: daß die alte Welt wirklich häufig neben dem eigentlichen Sonnenjahre nach zehnmonatlichen gerechnet habe; dieser Beweis wird uns leichter zu führen seyn, wenn wir die Zeitrechnungen der Völker vergleichen, welche die Erfinder des zehnmonatlichen Jahres waren: die der sternkundigen Babylonier und

1) M. v. meine Ahnd. einer allg. Gesch. d. Leb. II, 2, S. 218, 219 u. f.

Aegypter. Seit alter Zeit war diesen, wie uns Ptolemäus erzählt [1]), jene im nächsten Hauptabschnitt genauer zu erwähnende Periode bekannt, nach deren Verlauf die Mondknoten wieder ganz dieselbe Stellung gegen die Ekliptik erreichen, welche sie am Anfang derselben hatten: die zur Berechnung der Finsternisse überaus wichtige [2]) Periode von 6585 Tagen 8 Stunden. Weder durch Sonnenjahre noch durch Tage ist dieser Zeitlauf vollkommen theilbar, denn nach den ersteren gerechnet beträgt er 18 Jahre 11 Tage und 8 Stunden und auch nach Tagen bleibt, abgesehen von den kleineren Zeittheilen, ein Drittel Ueberschuß. Dagegen ist jene Periode aufs Vollkommenste theilbar durch die Zeit des Umlaufes des Mondes zwischen den Knotenpunkten selber, so wie auch durch die Zeiten des synodischen und anomalistischen Monates (m. v. S. 152). Denn sie enthält mit großer Genauigkeit 242 Knoten-, 239 anomalistische, 223 synodische Mondläufe. Es lag am nächsten und erschien am naturgemäßesten, eine Periode des Bewegens der Mondknoten durch die Zeiten der einzelnen Umläufe zwischen den Knoten zu theilen und zur Erleichterung des Berechnens der Finsternisse die verlaufene Zeit auch nach Knotenmonaten zu zählen. Hier war denn durch die Zusammenfassung in Decaden und durch das Anfügen der Zehntheile, das zehnmonatliche Jahr von beiläufig 273 Tagen als das bequemste Zeitmaß gefunden. Wurde es nach seiner Zusammensetzung aus 10 Knotenmonaten betrachtet, so betrug, genau genommen, seine Dauer 272,$_{1237}$ Tage. Und die alten Chaldäer und Aegypter rechneten genau. Darum setzt Suidas, diese Rechnungen vor Augen habend, die Zeit von der Schöpfung bis zur Fluth zu 2222 Jahren an. Denn das 1656te Sonnen-

1) Almag. L. IV. c. 2.

2) Noch in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts bedienten sich ihrer die größten europäischen Astronomen zur Berichtigung der Rechnungen über den Mondlauf.

jahr war zugleich, wenn man die Zeit nach jenen zehnmonatlichen Jahren berechnete, das 2222te zehnmonatliche, so wie in $1655,_{8872}$ Jahren oder 604800 Tagen 43200 halbe (14tägige) Mondläufe (m. v. hierüber, S. 210) oder 432000 Fünftheile der 7tägigen Woche verlaufen waren. Wenn Berosus nach diesen Zeittheilen die erste Weltperiode berechnet [1]), so bezeugt er hierdurch eine uralte Verwandtschaft und Bekanntschaft des alten chaldäischen Systemes der Zeitrechnung mit dem alten indischen. Dieß hatte die erste Weltzeit zu 1728 Mondjahren angesetzt, aber 1728 Monden sind $1676\frac{5}{9}$ Sonnen- und gegen 2250 zehnmonatliche Jahre. Und dieser Rechnung folgten die Verfasser der Septuaginta, wenn sie auf eine sehr gekünstelte Weise die Lebensjahre der Altväter, wie sie dieselben im hebräischen Grundtext angegeben fanden, so veränderten, daß statt 1656 Jahre 2248 oder sogar 2262 herauskamen [2]). Aber nicht alle Systeme der Zeitrechnung theilten die Naturperiode (m. v. unten E) von 4320 Mondenjahren in 4 Zeiten von $\frac{4}{10}$ $\frac{3}{10}$ $\frac{2}{10}$ und $\frac{1}{10}$ ihrer Gesammtsumme, sondern die erste Weltperiode wurde (nach S. 215) von einigen zu 1000 Mondenjahren oder 974 Sonnenjahren berechnet. Aber 974 Sonnenjahre sind wieder 1307 zehnmonatliche. Und so viel Jahre rechnet, auf eine ebenfalls künstliche Weise, die Samaritanische Chronik, von der Schöpfung bis zur Sündfluth. Es hatten aber nicht allein die Verfasser der Septuaginta, sondern eine Menge andrer Zeitrechner des Alterthumes beide neben einander fortlaufende Berechnungsarten: die nach Sonnen- und die nach zehnmonatlichen Jahren

---

1) Syncell Chronograph p. 17. — Ein Fünftheil der siebentägigen Woche beträgt 1 Tag 9 St. 36′. Und schon Annianus und Panodorus scheinen die wahre Bedeutung der Zeitangabe des Berosus gekannt zu haben, wenn sie sagen, daß unter dem Wort Jahre Tage zu verstehen seyen. ibid. und Goars Anmerkungen dazu.

2) 1000 Jahre von $272,_{123}$ Tagen sind nahe gleich 745 Sonnenjahren; 100 $=$ $74\frac{1}{2}$; 10 $=$ $7\frac{3}{4}$.

vor Augen, wenn die Einen, was sich auffallend oft wiederholt, eine gerade um ein Viertel größere Jahressumme zählten, als die Andern. So hatte nach einigen Angaben die erste Königsperiode der 37 Thebaiter 1050, nach andern 1400 Jahre gedauert [1]); ein und derselbe Schriftsteller, Vellejus Paterculus, berechnet an der einen Stelle seines Werkes die Dauer des Reiches der Assyrer nahe übereinstimmend mit der Aera des Callisthenes und mit Leo Africanus auf 1423, an einer andern Stelle zu 1070 Jahren [2]); die Zeit, in welcher Homer lebte, wird von Philochorus auf das 180te, von Appollodorus dem Athenienser auf das 240te Jahr nach der Zerstörung Troja's gesetzt [3]). Aber 1050 volle Jahre sind wirklich 1400, 1070 sind nahe 1423 (bei Leo African. steht statt 1423, 1429), 180 sind 240 Dreivierteljahres-Cyklen. Eusebius setzt der Wahrheit gemäß die Zeit der Semiramis 800 Jahre vor der Zerstörung von Troja, die Zeit des Moses 1530 Jahre vor Christo hinauf; nach einer Angabe der Chaldäer wurde jedoch die Zeit zwischen Semiramis und Trojas Fall zu 1067, die Zeit zwischen Moses und Christus von den jüdischen Geschichtsschreibern Josephus und Justus, so wie von den christlichen Geschichtsforschern Clemens, Julian und Africanus auf 2034 Jahre berechnet [4]). Aber 2034 zehnmonatliche Cyklen betragen wirklich nahe 1530 (1526), 1067 sehr genau 800 volle Jahre. Die Dauer des argivischen Reiches, von Inachus bis zu Agamemnons Tode wird nach

1) Syncell. Chron. 147. — Creuzers Symbolik, 2te Aufl. S. 432. — Görres Mythengeschichte II, 413. — Becks allgem. Weltgesch. I, 281. — Des Vignoles a. a. O. 666, 727 u. 732.

2) Vellej. Paterc. Hist. Rom. L. I, 6, init. — J. Scaliger Anim. in Euseb. Chron. Can. Libr. poster. p. 64, ad MCXCVII.

3) Herveti Comment. in Clem. Alexandr. Stromat. L. I. p. 111, edit. Potter.

4) Scalig. Animadv. l. c. p. 11.

Eusebius Tafeln zu 675, nach Africanus fast 900 [1]), die Zeit zwischen Inachus und Christus nach einigen Angaben zu 1500, nach andern zu 2000 Jahren [2]) angegeben, aber 675 u. 1500 volle Jahre sind 900 u. 2000 zehnmonatliche. Zuweilen hat jedoch auch Eusebius Zeitbestimmungen aufgenommen, welche er nach Dreivierteljahres-Cyclen berechnet vor sich fand. So setzt er die Erbauung von Naxos auf das 446te Jahr nach dem trojanischen Kriege, die von Byzanz auf 656 vor Christo, während Strabo die erste Jahreszahl auf 330, Georg Codinus die zweite auf 492 feststellt [3]). Aber 330 volle Jahre geben 440, 492 volle Jahre geben 656 zehnmonatliche Jahre. Eben so bestimmt Eusebius die Dauer des medischen Reiches, welche doch nach des Vellejus Paterculus Zeitangabe nur gegen 190 Jahre betrug, auf 259; die Zeit der 3ten und 4ten Dynastie der Thebaiter, statt mit Africanus zu 488, zu 646 Jahren [4]). Aber 259 und 646 Dreivierteljahres-Cyklen sind, jene 193, diese fast 485 volle Jahre. Die Zeit der 20ten Dynastie der Thebaiter wäre nach Syncellus bei Africanus 135, nach Eusebius 178, die Dauer der Regierung dreier Nachfolger des Dardanus (Erichthonius, Tros und Laomedon) zusammen nach der einen Angabe 179, nach andern nur 131, die der Argivischen Könige Phorbas und Triopas, nach der einen 80, nach der andern 112, die der Medisch-Assyrischen Könige von Arbaces bis Aspandas 312 oder 240 gewesen [5]). Zwischen allen diesen verschiedenen Angaben bestehet das Verhältniß von 3 zu 4. Eben so zwischen den verschiedenen Angaben der Regierungszeit des Hauses Feridun, zu 180 und 240 Jahren [6]), zwischen

1) Scal. l. c. p. 18 u. 63. — Franks astron. Grundr. S. 291. — Petav. rationar. temp. I, 13. u. 35.
2) Heyne zu Guthrie II, 551.
3) Scal. l. c. p. 75 u. 81.
4) ib. p. 93. — Beck a. a. O. S. 284.
5) Beck, a. a. O. 307, 352, 353, 589, 612.
6) Joh. v. Müller, Vers. über die Zeitrechn. d. Vorwelt, im 8ten B. s. Werke.

der gewöhnlichen Angabe der natürlichen Dauer des Menschenlebens zu 70 oder 72 und der zu 96 Jahren [1]). Deutlicher aber als in allen den hier aufgeführten Differenzen zwischen zwei einander parallel laufenden Systemen der Zeitberechnung, Differenzen, von denen sich leicht eine doppelte, ja vierfach größere Menge der Fälle aufführen ließe, erkennen wir die Rechnungsweise nach zehnmonatlichen Jahren bei jenen Schriftstellern, welche, mit Beibehaltung der Zeitangaben der Alexandriner, über die Perioden der Geschichte des alten Testamentes geschrieben haben. Was zuerst die sicher gestellte Zeitangabe nach Sonnenjahren betrifft, welche den hebräischen Grundtext der heiligen Schrift für sich hat, so beträgt nach ihr:

Die Zeit von der Schöpfung bis zur großen Fluth	1656	Jahre
Die Zeit von der Sündfluth bis zum 75ten Jahre Abrahams [2]) .	427	—
Vom 75ten Jahre Abrahams bis zum Auszug aus Aegypten [3]) . .	615	—
Vom Auszug bis zum 3ten Jahre der Regier. Salomons [4]) . . .	480	—
Von hier bis zum 2ten Regierungsjahr des Cyrus [5])	477	—
Von da bis auf Christi Geburt [6])	537	—
Summe	4192	Jahre.

Nun wird aber die Zeit von Christi Geburt von dem Schriftsteller, welcher die Alexandrinische

1) Ps. 90; Herodot. edit. Borhek. p. 18; Censorin. c. 14; Lindenbrog annotat. ad Censor, p. 87.

2) Nach Usser, Frank u. A.

3) Nämlich 185 bis zu Josephs Hinabkunft nach Aegypten, 430 von da zum Auszug. So nach der Rechnung vieler alter und neuer Chronologen; m. v. Scaliger animadv. p. 17; Frank, Gatterer, Waser, Silberschlag, J. v. Michaelis, J. v. Müller a. a. O.

4) So nach Usser, Scaliger, Bengel, Frank u. A.

5) Nach Frank.

6) Nach der Mehrzahl der Chronologen. Nach Bengel und Usser nur 534.

Weise der Zeitenberechnung am weitesten durchgeführt hat: von Clemens Alexandrinus auf das 5626te Jahr der Welt gesetzt [1]). Aber das 5626te zehnmonatliche Jahr trifft wirklich mit dem 4192ten Sonnenjahr zusammen. Und nicht bloß bei dieser allgemeinen Summirung der Jahre hat Clemens die Alexandrinische Zeitberechnung nach Dreivierteljahres-Cyklen vor Augen gehabt, sondern auch da, wo er die Zeit der einzelnen Perioden bestimmt. So rechnet er von Josua auf Saul statt 351 Jahre 463; vom Ausgang aus Aegypten bis zu Salomons Tempelbau rechnet Clemens und mit ihm Josephus und Syncellus 639, 643, ja 659 Jahre [2]); der hebräische Grundtext (wie Frank und Andre zeigten) nur 480 Jahre. Aber 351 Sonnen- sind genau 463 zehnmonatliche Jahre; 480 der ersteren geben 644 der letzteren. Eben so verräth sich auch in den Schriften des Josephus, an verschiedenen Stellen der alten, unveränderten Ausgaben und der Handschriften, eine doppelte Zeitrechnung, deren eine von der Schöpfung bis zur Zerstörung des ersten Tempels 4710 bis 4713, die andre 3513½ Jahre zählt. Aber 4713 zehnmonatliche Jahre verliefen wirklich im 3514ten Sonnenjahre [3]). Derselbe Forscher der jüdischen Geschichten sagt in der Vorrede zu seinen jüdischen Alterthümern und gleich am Anfang seines Buches gegen Apion: es seyen von der Schöpfung bis zur Vollendung der 22 canonischen Schriften des alten Testamentes (gegen Anfang der Regierung des Artaxerxes, der auf Xerxes folgte) 5000 Jahre verflossen. Aber Josephus selber rechnet an andren Stellen seiner Bü-

---

1) Stromat. L. I, edit. Fr. Sylburg (Col. 1688) p. 337. Diese Stelle scheint Pilgram (Calend. IX.) vor Augen gehabt zu haben.

2) Des Vignoles, l. c. T. I. p. 187.

3) Die weitere Auseinandersetzung dieser beiden verschiedenen Rechnungsweisen findet sich in meiner Urwelt und die Fixsterne S. 383 u. f, so wie in m. Ahnd. II, 2, S. 182.

cher bis auf diesen Artaxerxes und die Zeit der neuen Begründung des jüdischen Staates durch ihn nur 3727 Jahre und nahe übereinstimmend hiermit setzt Frank das Jahr des Ausgehens von Artaxerxes Mandat auf das 3725te Jahr der Welt. Aber 5000 zehnmonatliche Jahre der oben erwähnten 272 tägigen Art, sind wirklich 3726 Sonnenjahre [1]). Und so scheint die Dauer des zehnmonatlichen Jahres zum Abmessen der Zeiten selbst bei den Indern, wenigstens bis zu Alexanders des Macedoniers Zug nach Indien gewöhnlich gewesen zu seyn [2]) und es war auch die Zeiteintheilung Irans, wie Joh. v. Müller in den Zusätzen zu dem oben angeführten Aufsatz gezeigt hat, eine dem System der Septuaginta nahe verwandte. Denn wenn man in derselben den vorletzten Zeitraum der Wahrheit gemäß, statt zu 592 zu 480 Jahren berechnet, so zählt diese Zeitrechnung, fast wie Clemens Alexandrinus bis auf Christum 5620 Jahre.

So hat der Mensch seit den ältesten Zeiten den Lauf der Geschichte seines Geschlechts, wie den der eignen Lebensdauer durch einen Maßstab abgemessen, welches ihm die sichere Hoffnung des in der Mutter verborgenen Keimes zur sichtbaren Ausgeburt an die Hand gab und er hat diesen Maßstab mitten durch die Zeiten des gewöhnlichen Sonnen = und Sternenlaufes hindurch beibehalten, andeutend hiermit, daß in ihm ein Stern der Hoffnung sey, zu einer selbstständigen Ausgeburt und Entwicklung des in seinem Geschlecht liegenden ewigen Keimes, unabhängig von dem Einfluß der irdischen Sonne und des Wandels der Erdenzeiten.

---

1) M. Urw. und die First. S. 386.

2) Wilford in den Asiat. Research. Vol. V, 4te Ausg. p. 291 macht es wahrscheinlich, daß statt der 6042 Jahre und 3 Monate, welche nach Arrian und Plinius Megasthenes „seit der Schöpfung" (seit Dionysos) bis auf Alexanders Einfall in Indien, nach der dortigen Zeitrechnung als vergangen annimmt, die richtigere Lesart 5042 gezählt habe.

Bemerkenswerth erscheint noch, daß die älteren Rechner nach dem alexandrinischen System, wenn sie diesem gemäß, den Zeitraum bis auf Christus angeben wollten, gewöhnlich ihre Einschaltungen nur bei den frühesten Perioden anzubringen wagten, bei den späteren aber ungleich übereinstimmender mit der wahren Zeitangabe (nach Sonnenjahren) rechneten. So zählt das gewöhnliche System der Septuaginta, wenn es den Zeitraum von der Schöpfung bis zu Abrahams Geburt zu 3334, überhaupt aber nach der sogenannten Constantinopolitanischen Aera die Zeit von Adam bis auf Christus zu 5508 Jahren berechnet, gerade so wie Frank und Gatterer von Abrahams bis auf Christi Geburt 2 74 Jahre. Auch nach der samaritanischen Chronik, welche die zu große Kürze der ersten Weltperiode bis zur Fluth (m. v. S. 219) dadurch auszugleichen sucht, daß sie den zweiten Zeitraum von der Fluth bis auf Abraham desto länger (zu 942 Jahren) ansetzt, beliefe sich die Zeit von Abraham bis Christus auf 2176 Jahre.

Wir fügen diesem Abschnitt als Anhang noch bei:

F. Einige Erläuterungen über die christliche Zeit- und Festrechnung.

Schon Friedrich Theodor Schubert (in s. popul. Astron. III, 335) findet es mehr als wahrscheinlich, daß der jetzige Zustand der Dinge auf unserer Erde in einem jener astronomisch bedeutungsvollen Momente begonnen haben müsse, da die Sonnennähe und Sonnenferne unsres Planeten auf Cardinalpunkte des Thierkreises trafen. In unsern Tagen fällt der Punkt der Erdnähe der Sonne an den 281sten Grad der Ecliptik (am 21sten Januar 1810 auf 279° 39′ 22″) und ist mithin um 10 Grad von dem Ort der Wintersonnenwende hinweggerückt. Aber die Bewegung der Sonnenwenden und Nachtgleichenpunkte von West nach Ost beträgt jährlich 50″, dagegen weicht umgekehrt der Ort der Sonnennähe jährlich um $11\frac{8}{10}$ Secunden zurück, so daß die Gegen- oder Auseinanderbewegung der Nachtgleichen und der Sonnennähe oder Sonnenferne jährlich sich auf 1 Minute und $1\frac{8}{10}$ Secunde, mithin in hundert Jahren auf 1° 43′ 1″ beläuft. Rechnet man zurück, so findet man, daß gerade viertausend Jahre vor Christo die Erdnähe der Sonne (die jetzt in den Anfang des Januars fällt) im 180sten Grad der Ekliptik mit der Herbstnachtgleiche, demnach mit jener Stellung der Erde zusammentraf, da alle Punkte der Planetenoberfläche in gleichem Maaß

von dem Licht der Sonne getroffen wurden. Es erscheint deßhalb doppelt merkwürdig, daß die Völker der alten Welt fast einstimmig die Schöpfung des Menschen, der nach allen seinen Kräften und Anlagen, wie die Sonne in der Zeit der Nachtgleichen, nicht bloß einen einzelnen Theil, sondern der gesammten Oberfläche der Erde angehören sollte, in den Herbst (die Zeit des alten Jahresanfanges) und viertausend Jahre vor Christo hinansetzen.

Auch den zweiten, allgemeineren Anfangspunkt der christlichen Zeitrechnung, das Jahr von Christi Geburt, haben Kepler und neuerdings Fr. Th. Schubert, so wie Ideler an eine merkwürdige astronomische Erscheinung angeknüpft. Schon Kepler, als er gegen Ende des Jahres 1603 Jupiter und Saturn in Conjunction, im März 1604 bei ihnen den Mars und noch in demselben Jahre den neuerscheinenden, hellen Stern am Fuß des Schlangenträgers (m. s. S. 46) aufflammen und nach einigen Monaten wieder verschwinden sahe, gerieth auf den Gedanken, daß der Stern der Weisen eine Conjunktion des Saturn und Jupiter, zusammt dem Erscheinen eines neuen Sternes bedeutet habe (m. v. sein Buch: **De stella nova in pede Serpentarii, Prag. 1606. De Jesu Christi servatoris nostri vero anno natalitio, Francof. 1606**, so wie die spätere Abhandlung desselben Inhalts 1614). Vor einigen Jahren ward die Frage über den Stern der Weisen durch Bischof Münter, der sie zur Preisfrage machte, von neuem zur Sprache gebracht. Er fand in des rabbinischen Schriftstellers Abarbanel Commentar über den Daniel, die Zeit des Erscheinens des Messias im Fleische in Verbindung gesetzt mit der Zeit einer Conjunction des Jupiters und des Saturn in den Fischen, in jenem Zeichen, unter dessen Einfluß nach den Lehren der alten Astrologie Palästina stund. Eine solche Conjunction sollte (nach Abarbanel) statt gefunden haben, drei Jahre vor Mosis Geburt und eine gleiche Conjunction in demselben Sternbild, im Jahre 1463 sollte nach der Meinung jenes gelehrten Rabbinen, der damals eben sein Werk schrieb, die nahe Zeit des Erscheinens des Messias bedeutet haben. Und nicht bloß der später lebende Abarbanel, sondern auch die Verfasser des Talmud, welche bald nach Christo lebten, erwähnen „des Sterns" des (für sie künftigen) Messias.

Darum schloß Münter mit Recht, daß die schon von Kepler berechnete Conjunction zur Zeit der Geburt Christi wohl Aufschlüsse über den Stern der Weisen und hiermit zugleich über das wahre Geburtsjahr Christi geben könne. Fr. Th. Schubert (nach s. vermischten Schriften Th. I, S. 71) hatte, durch Münter aufmerksam gemacht, eben so wie Ideler (Hdb. d. mathem. und techn. Chron. II. S. 406) die Stellung des Jupiter und Saturn zur Zeit von Christi Geburt von neuem nach den Delambre'schen Tafeln berechnet. Der Letztere fand, daß jene

beiden Planeten wirklich zuerst am 22ten Mai 747 nach der Erbauung Roms im 20sten Grad der Fische am Morgenhimmel stehend, dann am 27sten October und endlich am 12ten November desselben Jahres, wo sie in den Abendstunden hoch am Himmel erschienen, im 16ten und 15ten Grad der Fische in so nahe Conjunction kamen, daß die Entfernung beider nur etwa 1 Grad betrug. Ideler glaubt deßhalb in dieses Jahr die Geburt Christi stellen zu können. Die indische Periode Salivahanah oder das Alt-Etruskische Weltenjahr, an deren Ende die Zeit der Geburt Christi fällt, war indeß, wie ich dieß in meiner „Urwelt und die Fixsterne," (Abschn. XIX) ausführlich dargelegt habe, noch in andrer Hinsicht eine astronomisch so ausgezeichnete und merkwürdige, daß man sie, wie schon das Alterthum gethan, als eine eben so wichtige Naturperiode betrachten muß, denn das große Weltenjahr des Vorrückens der Nachtgleichen. Sie war unter andern im Großen das, was die neunzehnjährige Mondperiode im Kleinen ist und durch die Zahl der in ihr enthaltenen Umläufe des Jupiter ein Abbild des Monden- oder Kirchenjahres der alten Welt im weitesten Umfange.

Der nun bei den christlichen europäischen Völkern gebräuchliche Anfang des Jahres, vom ersten Januar, war aus der alten Einrichtung des Julianischen Calenders hergekommen. Er war jedoch früher keineswegs der allgemein angenommene, und es scheint, daß die Christen der ersten Jahrhunderte, so wie die Einrichtung der siebentägigen Woche und die Feyer des siebenten Tages, auch den alten Jahresanfang im Monat Nisan aus der Einrichtung des jüdischen Festjahres beibehalten hatten. Das Jahr der Christen begann dann mit der Auferstehung des Herrn, und zwar im Orient mit dem April, im Occident am 1 März. Dieser letztere Jahresanfang hatte in Frankreich (unter den Merovingern) in die Zeitenordnung des bürgerlichen Lebens Eingang gefunden, und er bestund auch in Venedig bis zur Auflösung der Republik, obwohl man in Italien, so wie anderwärts, häufig das gemeine Jahr noch immer nach dem Julianischen Calender regelte, und nur bei dem Kirchenjahr die Monate vom März an zählte. Statt auf den ersten März, wurde der Anfang des christlichen Jahres auf den 25sten März, den Tag der Empfängniß und zugleich der Kreuzigung (oder wie Andre wollten, der Auferstehung) Christi festgesetzt und diese Einrichtung bestund in Florenz und Pisa bis gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts. Es war bei diesem Jahresanfang mitten im Verlaufe eines Monats dieselbe Unbequemlichkeit zum Behufe der Zeitrechnung, wie bei dem vom Tag der Geburt Christi am 25. December, welcher Tag schon früher in Rom, vorherrschend aber unter den Carolingern in Frankreich, und nachmals auch unter den römischen Kaisern in Deutschland für den ersten

Tag des Jahres angenommen wurde. Auch ward selbst an demselben Orte und zu einer Zeit die Einheit so wenig beachtet, daß noch im 15ten Jahrhundert zu Cölln die Universität das Jahr mit dem 25sten März begann, obgleich ein Kirchenbeschluß von 1310 das neue Jahr auf das Weihnachtsfest gesetzt hatte. Darum erschien die Verordnung Innocenz XII (der 1691 Papst wurde) daß der Anfang des Jahres mit dem Julianischen Calender einstimmig auf den ersten Januar gesetzt werden sollte, zur Aufhebung vieler Unordnungen wohlthätig.

Es war, wie schon erwähnt, das Anordnen der Tage in siebentägige Wochen vom Anfang an in die christliche Jahresrechnung aufgenommen worden. Die Siebenzahl der Wochentage wird schon seit ziemlich alter Zeit durch die Buchstaben A, B, C, D, E, F, G bezeichnet. Der erste Tag des Jahres beginnt mit A, fällt er nun an einem Mittwoch oder Donnerstag, so tritt der Sonntag am 5ten oder 4ten Tage nach dem ersten ein, er wird mithin durch den Buchstaben E oder D angezeigt, und dieser Buchstabe, der auf den ersten Sonntag des Jahres trifft, heißt der Sonntagsbuchstabe, und gilt dann für dieses ganze Jahr, wenn dasselbe kein Schaltjahr ist. Nach 28 Jahren fällt der Sonntag nicht nur wieder auf denselben Tag des Monates sondern auch die Ordnung der Sonntagsbuchstaben wird von einem Jahr zum andern wieder dieselbe. Darum zeichnet unsere Calenderrechnung jene Periode von 28 Jahren unter dem Namen des Sonnencirkels (Cyclus solis) aus. — Die christlichen Feste außer dem Sonntage sind theils, wie das Weihnachtsfest, an bestimmte Tage des Jahres geknüpft, theils, wie das Osterfest, einem gewissen Wandel unterworfen, der jedoch von engen Gränzen umschlossen ist. Denn nach einer Anordnung schon der ersten christlichen Jahrhunderte sollte das Osterfest stets an einem Sonntag gefeiert werden, und zwar an jenem, der zunächst auf den Frühlingsvollmond folgt, wenn aber dieser Vollmond selber auf einen Sonntag trifft, an dem nächstfolgenden. — Frühlingsvollmond wurde der genannt, welcher der nächste nach dem 21sten März ist, oder der an diesem Tage selber eintritt. Dieser Frühlingsvollmond führt den Namen: Ostergränze (Terminus paschalis). Nach einer alten Annahme der Kirche traf der Tag der Kreuzigung Christi auf den 25sten, der der Auferstehung auf den 27sten März, die Himmelfahrt auf den 5ten, Pfingsten am 15ten May. Da jedoch das Mondenjahr nicht von gleicher Länge mit dem Sonnenjahre ist, mußte, wenn die oben angegebene Regel fest bestehen sollte, die Osterfeier bald in den März und andere Male in den April fallen. Der früheste Tag, auf welchen Ostern treffen kann, ist der 22ste März. So fiel es im vorigen Jahrhundert im Jahr 1761, im jetzigen 1818, wird aber nun weder im Verlauf des neunzehnten noch

in jenem des zwanzigsten Jahrhunderts noch einmal so früh eintreten. Der möglichst späteste Termin des Osterfestes ist der 25ste April, wohin dasselbe 1734 traf und 1886 fallen wird. — Bei der Vorausberechnung der Ostergränze bedient man sich des schon oben erwähnten und noch im nächsten Abschnitt zu erwähnenden neunzehnjährigen Cyclus, nach dessen Verlauf die Neu- und Vollmonde wieder ziemlich genau auf denselben Tag des Sonnenjahres fallen. Die Begründung eines sogenannten immerwährenden Calenders, auf den neunzehnjährigen Cyclus, ging von der Voraussetzung aus, daß ein Jahr vor Christi Geburt der Neumond am 23sten Januar, 21sten Februar, 23sten März, 21sten April gefallen sey. Dieses Jahr war das erste der neunzehnjährigen Periode. Im Jahr II. fielen der Neumond des März und des April auf den 12ten und 8ten, im Jahr III. auf den 1sten, so wie den 31sten März und auf den 29sten April; im Jahre IV. auf den 20sten März und 18ten April; im Jahr V. auf den 9ten März und den 7ten April; im Jahr VI. auf den 28sten März und 26sten April; im VII. auf 17ten März und 15ten April; VIII auf 6sten März und 5ten April; im Jahr IX auf den 25sten März und 23sten April; X auf 14ten März und 12ten April; XI auf 3ten März und 2ten April; XII auf 22sten März und 20sten April; XIII auf 11ten März und 9ten April; XIV auf 30sten März und 28sten April; XV auf 19ten März und 17ten April; XVI auf 8ten März und 6ten April; XVII auf 27sten März und 25sten April; XVIII auf 16ten März und 14ten April, XIX auf 5ten März und 4ten April. Die Nummer des mit römischer Zahl bezeichneten Jahrs der neunzehnjährigen Periode heißt die güldne Zahl. Man berechnet hieraus die Ostergränze so, daß man, wenn man sie für ein bestimmtes Jahr nach Christi Geburt finden will, zu der Summe der Jahre eins addirt und alsdann mit 19 hineindividirt. Geht 19 darinnen auf, so fallen in diesem Jahre die Neumonde wieder so, wie im ersten Jahr, bleibt ein Rest, so ist die Zahl desselben zugleich die Zahl des Jahres im neunzehnjährigen Cyclus. Z. B. das Jahr 113 nach Christo durch 1 vermehrt, giebt 114, hierinnen geht 19 vollkommen auf. Die Neumonde fielen mithin im Jahr 113 wieder auf dieselben Tage, wie 1 Jahr vor Christi Geburt. In den Jahren 371 und 432 dagegen, fielen in jenem die Neumonde an den Tagen des Jahres XI, in diesen an den Tagen von XV. Denn 371 durch 1 vermehrt, gibt 19 mal 19 und 11 Rest; 432 und 1 gibt 22mal 19 und 15. Am 14ten Tage dann nach dem Neumond fiel der Vollmond ein. Die Ostergränze des Jahres 113 traf demnach auf den 6ten April, die der Jahre 371 und 432 auf den 15ten und 1sten April. Obgleich nun der neunzehnjährige Mondencyclus nicht vollkommen mit der Dauer von neunzehn

Sonnenjahren übereinstimmt und daher die Neumonde in unserer Zeit einige Tage später eintreten, als sie der oben aufgestellte, sogenannte immerwährende Calender giebt, so folgt man dem letztern noch immer bei Bestimmung der Ostergränze und berechnet dann weiter, mit Berücksichtigung des dem Jahre zukommenden Sonntagsbuchstaben, den Tag, auf welchen Ostern in diesem Jahre fallen wird. Als Beispiel mögen die nächsten 50 Jahre dienen. 1833 hat zum Sonntagsbuchstaben F, als güldene Zahl X, Ostern fällt am 7ten April; — 1834, E, XI, 30. März; — 1835, D, XII, 19. April; — 1836 hat als Schaltjahr CB, XIII, 3. April; — 1837, A, XIV, 26. März; — 1838 G, XV, 15. April; — 1839, F, XVI, 31. März; — 1840, E D, XVII, 19. April; — 1841, C, XVIII, 11. April; — 1842, B, XIX, 27. März; — 1843, A, I, 16. April; — 1844, GF, II, 7. April; — 1845, E, III, 23. März; — 1846, D, IV, 12. April; — 1847, C, V, 4. April; — 1848, BA, VI, 23. April; — 1849, G, VII, 8. April; — 1850, F, VIII, 31. März; — 1851, E, IX, 20. April; — 1852, DC, X, 11. April; — 1853, B, XI, 27. März; — 1854, A, XII, 16. April; — 1855. G, XIII, 8. April; — 1856, FE, XIV, 23. März; — 1857, D, XV, 12. April; — 1858, C, XVI, 4. April; — 1859, B, XVII, 24. April; — 1860, AG, XVIII, 8. April; — 1861, F, XIX, 31. März; — 1862, E, I, 20. April; — 1863, D, II, 5. April; — 1864, CB, III, 27. März; — 1865, A, IV, 16. April; — 1866, G, V, 1. April; — 1867, F, VI, 21. April; — 1868, ED, VII, 12. April; — 1869, C, VIII, 28. März; — 1870, B, IX, 17. April; — 1871, A, X, 9. April; — 1872, GF, XI, 31. März; — 1873, E, XII, 13. April; — 1874, D, XIII, 5. April; — 1875, C, XIV, 28. März; — 1876, BA, XV, 16. April; — 1877, G, XVI, 1. April; — 1878, F, XVII, 21. April; — 1879, E, XVIII, 13. April; — 1880, DC, XIX, 28. März; 1881, B, I, 17. April; — 1882, A, II, 9. April.

IV. Die Gesetze der Bewegung der Weltkörper; die Finsternisse, Conjunctionen und andre periodische Erscheinungen der planetarischen Bewegung.

Die Planeten und ihre Monde, und neben und unter ihnen die Cometen, stehen keinen Augenblick still; der Punkt der Bahn, welchen der eine von ihnen jetzt nach Umwälzung auf Umwälzung gesucht und gefunden hat, wird von ihm alsbald, nachdem er ihn erreichte, wieder verlassen; mit immer zunehmender Eile drängt sich der Comet nach der Nähe der Sonne, nur um hier die Kraft zu empfangen, von Neuem aus dieser Nähe hinweg, in die Einsamkeit der licht- und wärmelosen Sonnenferne zu entweichen, und hat er diese endlich, mühsam, als ginge der Weg steil bergaufwärts, erstiegen, dann strebt er sogleich wieder von ihr hinweg, nach der Nähe der Sonne. Der Ring des Saturns, welcher als ein freistehendes Gewölbe die Kugel seines Planeten umschwebt, ist das wirklich geworden, was der Mond durch seine beständige Bewegung in der Bahn um die Erde darstellen und seyn möchte und dennoch niemals wird noch ist. Denn ist derselbe jetzt auch, auf der eben erreichten Stelle der Bahn, in Beziehung auf Erde und Sonne, der Osten seines Planeten geworden, so soll er doch auch der Westen werden: ein nach allen Richtungen hin in weiterem Maße offenbar gewordener, äußrer Umfang seines Planeten. Darum steht der Ring des Saturnus nach Schröters vielfachen und genauen Beobachtungen still: der Mond aber bewegt sich ohne Aufhören um die Erde.

Das Gehen eines Menschen, Schritt nach Schritt, besteht eigentlich in einem beständigen Fallen nach dem Boden und einem Wiederaufstehen. Wäre in dem lebendigen, durch eigne, inwohnende Kraft bewegten Wesen kein Wille da, welcher, kräftiger als

der Zug der Schwere, den zur Erde gesenkten Fuß immer wieder emporhübe und weiter führte, so würde er still stehen und ruhen. Der Grund, welcher den Mond in seiner Bahn um die Erde fortbewegt, scheint aus dem höheren Wechselverhältniß, in welchem der Mond auch zugleich mit der Sonne stehet, begreiflicher. Der Mond suchet gleichsam in seinem Bewegen um und gegen die Erde ein Etwas, das unsre Erde ihm nur stellvertretend, nicht wirklich seyn kann; dieses Gesuchte ist die Einwirkung des höheren, belebenden Princips, das aus der Sonne hervorwirkt. Darum bleibt er nicht in irgend einer Stellung gegen die Erde beruhen, sondern bewegt beständig seine Oberfläche den Sonnenstrahlen entgegen. Und dieses ist wohl der Grund, weßhalb kein Weltkörper in seinem Wechselverhältnisse und seiner Stellung zu irgend einem andren bestehen bleibt, weil sie eigentlich alle, einer in dem andern, etwas suchen, das nur stellvertretend durch die Masse des Körperlichen dargestellt werden kann. Dieses Dritte, Höhere wird deßhalb immer von neuem in dem Stellvertretenden gesucht und nicht gefunden; darum geht das Bewegen ohne Aufhören weiter; denn das Streben, das diese Bewegung schaffet, ist so unvergänglich als D a s j e n i g e, das gesucht und erstrebt wird.

Das Bewegen der Weltkörper in ihren Bahnen gleicht auch, wie das Fortschreiten eines gehenden Menschen, einem beständigen Fallen und Wiederaufheben. Es wirken da zwei Kräfte, die eine zieht die Welten beständig nach ihrem Centro hin, z. B. die Planeten nach der Sonne, den Mond nach der Erde, diese heißt C e n t r i p e t a l k r a f t; die andre, gleich dem lebendigen Willen, der einen Menschen in seinem Laufe fortbewegt, führt die Weltkörper beständig in gerader Linie von dem Kreis der Bahn hinweg und diese heißt C e n t r i f u g a l k r a f t. Aus dem Zusammenwirken von beiden entsteht dann die Bewegung im Kreise.

Es ist jedoch, wie wir schon oben sahen, die Gestalt keiner einzigen Bahn eines Weltkörpers ein

vollkommener Kreis, sondern eine Ellipse; so daß z. B. die Cometen und Planeten zu der einen Zeit ihres Umlaufs der Sonne näher sind, als zu der andern. In der Sonnennähe bewegen sie sich viel schneller als in der Sonnenferne, und zwar beschreiben sie, vermöge dieser Bewegung, in der Sonnennähe einen Winkel ihrer Bahn, der sich zu dem in der Sonnenferne, in derselben Zeit beschriebenen, so verhält, wie der Unterschied zwischen den beiden verschiedenen Abständen, zu seinem Quadrat. Wenn z. B. ein Comet (wie fast jener von 1759) in seiner Sonnenferne täglich 3 Secunden von dem Umfang seiner Bahn zurücklegte und er kam nun in der Sonnennähe 60mal näher an die Sonne, so rückte er hier täglich um 60mal 60mal 3 Secunden, oder um drei ganze Grade weiter. Man kann dieses, mit den Worten des zweiten, von dem großen Kepler entdeckten Gesetzes auch so ausdrücken: eine von dem Orte des Planeten nach der Sonne gezogene Linie (der Radius vector genannt (schneidet in gleicher Zeit immer den gleichen Flächenraum von der Ebene der Bahn ab. Und so spricht auch das dritte Gesetz, das Kepler erfand, im Grunde genommen nur dasselbe aus. Dieses dritte Gesetz heißt: die Quadratzahlen der siderischen Umlaufszeiten zweier Planeten (oder Monde u. s. w.) verhalten sich gegeneinander, wie die Cubikzahlen ihrer mittleren Entfernungen von der Sonne, oder die Umlaufszeiten selber verhalten sich, wie die Quadratwurzeln aus den Cubikzahlen ihrer mittleren Entfernungen. So ist z. B. die mittlere Entfernung des Jupiter von der Sonne $5,_{20116}$mal größer, seine Umlaufszeit $11,_{8618}$mal länger als die der Erde. $5,_{20116}$mal $5,_{20116}$mal $5,_{20116}$ ist aber, eben so wie $11,_{8618}$mal $11,_{8618}$, gleich $140\frac{7}{10}$.

Der bewegende Zug, welchen der Centralkörper gegen einen andern um ihn kreisenden Weltkörper ausübt, nimmt demnach in quadratischem Verhältniß mit dem Abstande ab oder zu und wirkt z. B. auf einen, der dreimal so weit absteht, 9mal, auf einen 8mal so abgelegenen 64mal schwächer ein.

Gleich als ob da zwei Kräfte gegen einander wirkten, davon die eine in demselben Verhältnisse sich noch verminderte, in welchem die andre zunähme. Wenn z. B. beide vorhin sich gleich waren und nun die eine um die Hälfte sich verminderte (½ würde), steigerte die andre zu gleicher Zeit ihre Wirksamkeit auf das Doppelte (von 1 auf 2), so daß nun zwischen beiden das Verhältniß einträte: wie 1 zu 4 oder 2mal 2.

Ein Centralkörper übt überdieß eine desto größere anziehende und bewegende Kraft auf die ihn begleitenden Weltkörper aus, je größer seine (Dichtigkeit) Masse ist. Und zwar steht die Kraft auch in einem quadratischen Verhältniß mit der Dichtigkeit, und wenn z. B. ein Weltkörper, bei gleichem Umfange, eine 9mal geringere specifische Schwere hat, so wird ein Mond, in gleichem Abstand, 3mal langsamer um ihn seinen Lauf vollenden, als um den andren, dichteren. Der äußerste Mond des Saturnus ist nur 59, der Mond unsrer Erde gegen 61 Halbmesser seines Planeten von diesem entfernt, und dennoch braucht jener eine fast 3mal längere Zeit zu seinem Umlauf um den Planeten, als dieser. Wenn ein Mond bei unsrem Planeten stünde, der 26 Halbmesser der Erde von dieser entfernt wäre; so würde er seinen Umlauf (nach dem dritten Keplerischen Gesetze) schon in 7¾ Tagen zurücklegen. Jupiter hat einen Mond (den vierten), der gerade 26 Jupiterhalbmesser von ihm absteht; aber sein Umlauf dauert mehr als doppelt so lang, nämlich 16¾ Tage. So stehet auch die Erde von der Sonne nur $216,_{17}$ Sonnenhalbmesser ab und braucht doch 365¼ Tage zu ihrem Umlauf, während unser Mond, wenn er $216,_{17}$ Erdhalbmesser von seinem Planeten entfernt wäre, schon in 185 Tagen seine Bahn zurücklegen würde. Hieraus hat man denn berechnet, daß die Dichtigkeit oder die specifische Schwere der Saturnuskugel gegen 9, die des Jupiter und der Sonne über und gegen 4mal geringer seyn müsse, als die unsrer Erde. Bei andern Planeten, die keine Monde haben, hat man

die Dichtigkeit aus der Stärke der Anziehung berechnet, welche sie, bei ihrer Annäherung an andre Weltkörper, auf diese ausüben. Und hiernach hat man denn die oben, S. 129 bis 147 erwähnten Verhältnisse der Dichtigkeit bei allen Planeten und Monden aufgefunden, denn die Einheit: die mittlere Dichtigkeit der Erde, hatte man dadurch kennen gelernt, daß man beachtete, um wie viel ein Pendel oder ein schwebendes Bleiloth, durch eine Felsenwand, deren Masse genau zu berechnen war, von ihrem Zug gegen den Erdmittelpunkt abgelenkt würde, daraus erfand man dann, weiter rechnend, das Verhältniß der mittleren Dichtigkeit der ganzen Erdkugel, zu der des Felsens, und hiermit auch zu der des Wassers (m. v. S. 132).

Bisher haben wir nur die Bewegungen der Weltkörper selber, um ihre Axe, oder auf dem Wege ihrer Bahn betrachtet. Die Bahn aber, ihrerseits, ist auch gewissen Bewegungen unterworfen, vermöge welcher die Orte der Sonnennähen und Sonnenfernen sich verändern und die Knotenpunkte, an denen die Richtung der einen Bahn die der andern durchschneidet, immer fortrücken, bis sie, nach einer gewissen, fest bestimmten Periode, wieder an denselben Ort des Himmels kommen. Als Beispiel mögen zunächst die Bewegungen dienen, welche an den Knoten und Apsidenpunkten unsrer Mondbahn bemerkt werden.

Wenn jetzt, von der Erde aus gesehen, die Erdnähe und die Erdferne des Mondes (seine Apsidenpunkte) nach dem 15ten Grad des Widders und der Wage hinfielen, wenn uns demnach jetzt der Mond immer um 4 Min. 9 Sec. größer erschien im Durchmesser, so oft er im Zeichen des Widders stund, als an dem entgegengesetzten Punkte der Bahn (im Zeichen der Wage); so wird dieses nicht immer so bleiben. Bereits nach einem Jahre wird die Erdnähe des Mondes um 40 Grade weiter gegen Osten im 26ten Grad des Stieres gefunden; nach 4 Jahren und 156 Tagen fällt sie dahin, wo im jetzigen Augenblicke die Erdnähe gelegen ist und nach 8 Jah-

ren 312 Tagen 11 Stunden 11 Min. 39 Sec. hat sie sich, von West nach Ost, durch den ganzen Kreis der Bahn herumbewegt und steht dann wieder an demselben Punkte, an welchem sie jetzt gesehen wird. — Auf eine ähnliche Weise verändern dann auch jene Punkte der Mondbahn, an denen diese die Ebene der Bahn der Erde um die Sonne durchschneidet (die Knotenpunkte) ihre Stellung am Himmel. Die Mondbahn ist gegen die Erdbahn um 5 Grad 17 Minuten geneigt, d. h. der Mond stehet bei seinem Laufe unter den Sternen einmal an dem einen Punkte seiner Bahn, um 5 Grad 17 Minuten nördlicher, oder über der Linie, in welcher sich scheinbar die Sonne um die Erde bewegt, das andre Mal um eben so viel südlicher, oder unter jener Linie. Läge die Bahn des Mondes genau in einer Ebene mit der Bahn der Erde, um die Sonne, so müßte jedesmal dann, wenn der Mond mit der Sonne und der Erde in einer Linie stehet, eine Finsterniß eintreten; nämlich an jedem Vollmond müßte eine Mond-, bei jedem Neumond eine Sonnenfinsterniß Statt finden. So aber kann bloß dann die eine oder die andre sich ereignen, wenn der Vollmond oder Neumond an, oder doch in die Nähe der beiden Stellen der Mondbahn hinfallen, in welchen diese die Erdbahn durchschneidet, mithin an die Punkte, in denen wirklich Erde und Mond mit der Sonne in eine Linie treten, so daß das eine jener Gestirne das andre scheinbar verdeckt oder beschattet. Denn 90 Grade von den Knotenpunkten hinwegwärts steht der Mond gegen 10 Durchmesser seiner vollen Scheibe, oder um mehr als 5 Grade über oder unter der Sonne, wenn er, als Neumond, zwischen der Sonne und Erde seine Stellung hat, und kann mithin keinen Schatten auf die Erde werfen, oder er steht, wenn er als Vollmond hinter der Erde umläuft, von der Sonne aus gesehen, ebenfalls über oder unter der Linie der Erde, so daß er auch von dieser nicht verfinstert werden kann. Der Halbmesser des Schattens, den die Erde bei Verfinsterungen auf den Mond wirft, kann

sich in der Erdnähe des letzteren bis auf 47 Minuten erstrecken; der Halbmesser des Mondes ist 17 Minuten. So lange demnach der Mond von der Ebene der Sonnenbahn nicht weiter als 30 Minuten absteht, kann derselbe durch den Erdschatten noch total verfinstert werden, den 17′ von 47′ abgezogen bleibt noch 30. Diese Möglichkeit einer totalen Mondfinsterniß findet nur an jenen Stellen der Bahn Statt, welche nicht über 6 Grade ost- oder westwärts von einem der beiden Knoten entfernt sind. Steht der Mond gegen 47 Minuten von der Erdbahn ab; so kann er bloß noch zur Hälfte, bei einem, mehr als 64 (47 + 17) Minuten betragenden Abstande gar nicht mehr verfinstert werden. So weit aber: bis zu einem Abstand von 64 Minuten von der Ekliptik, ist der Mond gelangt, wenn er noch 12 bis 13 Grad von dem Knoten entfernt, oder eben so weit schon über diesen hinausgekommen ist. Die Möglichkeit zu einer partialen Mondfinsterniß ist mithin in die Gränzen der Entfernung von 12 bis 13 Grad von den Knoten eingeschlossen und erstreckt sich, wenn der Mond zur Zeit seines Vollichtes nicht in der Erdnähe, sondern in der Erdferne ist, nicht einmal ganz zu dieser Gränze. Anders ist es bei den Beschattungen der Erde durch den Mond, oder bei den Sonnenfinsternissen. Hier ist die Fläche, auf welche der Schatten fallen kann, viel größer als bei den Mondfinsternissen; der Abstand des Mondes von der Ekliptik, bei welchem noch, wenigstens eine partielle Sonnenfinsterniß möglich ist, beträgt die Summe der Parallaxe des Mondes, weniger jener der Sonne (61′ 32″ — 8″) + dem erscheinenden Halbmesser des Mondes und der Sonne + 16′ 47″ + 16′ 18″, mithin zusammen 1° 34′ 29″. In diesem Abstande von der Sonnenbahn befindet sich der Mond 18 bis 19° vor oder nach dem Eintritte in die Knotenlinie. Wenn jedoch der Mond gerade zur Zeit des Neumondes in seiner Erdferne stehet, dann beträgt die Summe des Halbmessers der Erde, des Mondes und der Sonne, um etwa 10′ weniger

(nur 1° 24), welcher Abstand von der Ekliptik schon auf 16 bis 17° vom Knotenpunkt hinfällt. Schon hieraus geht hervor, daß viel öfter eine Verfinsterung der Sonne auf der Erde vorfallen könne, als eine Mondfinsterniß. Dagegen kann aber nun freilich selbst der ganze Schatten des kleinen Mondes niemals die ganze der Sonne zugewendete Halbkugel der Erde, sondern stets nur einen geringen Theil derselben bedecken; so daß nur einzelne Länderstriche etwas von der Verfinsterung erfahren. Auch kann nur dann, selbst für diese einzelnen Länder, eine vollkommene oder totale Sonnenfinsterniß eintreten, wenn der Mond dabei gerade in seiner Erdnähe, die Sonne in ihrer Erdferne stehet, denn dann ist der scheinbare Durchmesser des Mondes um 2 Minuten 7 Secunden größer als jener der Sonne. Eine solche totale Finsterniß wird für die Erdgegend, die sie gerade trifft, aufs Aeußerste 4 Minuten lang dauern, während eine totale Mondverfinsterung $1\frac{3}{4}$ Stunden anhalten kann. Ist dagegen der Mond nicht in seiner Erdnähe, die Sonne nicht gerade in ihrer Erdferne, ist z. B. das Verhältniß der erscheinenden Größen nur eben wie 1 zu 1, dann kann die Verfinsterung nur einen Augenblick dauern. Endlich, wenn der erscheinende Durchmesser des Mondes, wie in den meisten Fällen, kleiner als jener der Sonne ist, wird eine ringförmige Sonnenfinsterniß entstehen, bei welcher der Mondschatten zwar gerade die Mitte der Sonne verdecken kann, nach dem Rande derselben aber noch einen ringförmigen Saum unverhüllt hervorscheinen läßt. — Die Mondfinsternisse sind, wie eben erwähnt, in allen Ländern der Erde, in denen der Mond während seiner Verdunklung über dem Horizont steht, in gleicher Größe und in dem gleichen Augenblicke sichtbar, nur daß dabei, vermöge der Axendrehung der Erde, der Mond an dem einem Orte z. B. total verfinstert aufgehen, an dem andern eben so untergehen kann. Würde dagegen vom Monde aus unsre Erde, selbst zur Zeit einer totalen Sonnenfinsterniß beobachtet, so könnte sich dieses Ereigniß nicht anders als ein

kleiner Schattenflecken darstellen, welcher schnell, von West nach Ost, über die Erdscheibe hinwegrückt. Der wahre (die Sonne ganz verdunklende) Schatten des Mondes kommt bei den wenigsten Sonnenfinsternissen ganz bis zur Erde herab, und selbst wenn dieß erfolgt, dann beträgt seine Breite senkrecht unter dem Monde höchstens einige dreißig Meilen [1]).

Der Mond vollendet allerdings in 27 Tagen und 8 Stunden einmal seinen ganzen Lauf unter den Sternen und kommt in dieser Zeit einmal an den auf-, einmal an den niedersteigenden Knoten seiner Bahn. Aber die Zeit, bis zu welcher er wieder einmal als Vollmond mit der Sonne in Opposition, oder als Neumond mit ihr in Conjunction kommt, dauert 29 Tage 12 Stunden 44 Minuten. In dieser Zeit hat der Mond nicht bloß den ganzen Umfang seiner Bahn, sondern fast noch 30 Grade darüber, nämlich über 389 Grad und $6\frac{2}{3}$ Minuten

---

1) Daher sind totale Sonnenfinsternisse für irgend eine einzelne Gegend selten. So wird z. B. die Sonnenfinsterniß 1833 am 17. Juli Morgens (d. h. Vormittags) zwar in ganz Europa sichtbar, aber bei uns nur partial seyn; die von 1836 am 15. Mai Abends (d. h. Nachmittags) ist im nördlichen Deutschland ringförmig, die von 1841, 18. Juli Abends nur sehr klein, dagegen die von 1842, 8. Juli Morgens in einigen Gegenden von Süddeutschland total. Die von 1845 6. Mai Morgens, ist klein; 1847, 9. Oct. Morgens, in Paris u. s. ringförmig; 1851, 28. Juli Abends total im südlichen Schweden, nördlichen Preußen u. s.; 1858, 15 März Abends ringförmig im südlichen England; 1860, 18. Juli Abends total in Spanien; 1861, 31. Dec. Abends bei uns partiell; 1863, 17. Mai Abends partiell; 1867, 6. März Morgens ringförmig im südlichen Italien; 1868, 23. Febr. Abends, sehr klein; 1870, 22. Dec. Abends, total im südlichen Spanien, Sicilien, Morea; 1873, 26. Mai Morgens partial; 1874, 10. Oct. Mittags partial; eben so die von 1880, 31. Dec. Abends; 1882, 17. Mai Morgens. Total dagegen wird im nördlichen Deutschland die von 1887, 19. August Morgens seyn.

zurückgelegt. Wenn er demnach jetzt, als Vollmond, bei dem einen Knoten seiner Bahn sich befand und hier vollkommen verfinstert ward, so wird er, beim nächsten Vollmond, schon über 29° vom Knoten hinweg gegen Osten, in eine Gegend der Bahn gerückt seyn, in welcher keine Verfinsterung mehr möglich ist; dagegen wird er, nach 6 Mondenumläufen in die Nähe des andern, entgegengesetzten Knotens kommen, wo abermals eine Verfinsterung möglich ist. Von der Zeit des Vollmondes bis zu jener des Neumondes durchläuft der Mond fast 180 + 15 oder über 194½ Grade. Daher finden bei jenen Neumonden, welche vor und nach einem Vollmond fallen, bei dem eine totale Mondfinsterniß eingetreten war, insgemein Sonnenfinsternisse statt, nicht aber vor oder nach einem Neumonde, bei welchem eine totale Sonnenfinsterniß entstund, Mondfinsternisse. Jährlich müssen wenigstens zwei Sonnenfinsternisse auf der Erde eintreten, weil die Sonne immer, nach 6 Monaten, in die Nähe des auf- oder niedersteigenden Knotens der Mondbahn kommt. Je größer in einem Jahre die Sonnenfinsternisse sind, desto kleiner sind die Mondfinsternisse. Es kann zuweilen (aufs Höchste freilich) die Zahl der Finsternisse, von beiderlei Art, in einem Jahre auf 8 sich belaufen, die dann im Januar, Juli und December eintreten.

Diese Berechnungen wären allerdings sehr einfach, wenn die Stellung der Mondknoten auf der Ebene der Erdbahn immer dieselbe bliebe. Wenn man jedoch den Lauf des Mondes unter den Sternen des Thierkreises eine Zeitlang genau beachtet und z. B. darauf merkt, in welchem Abstande derselbe, wenn er jetzt das Sternbild des Löwen durchlief, vom Regulus war, welcher fast genau in der Ebene der Ekliptik liegt, so wird man nach wenig Mondenläufen sehr bedeutende Veränderungen bemerken. Denn wenn z. B. heute Abend der Mond mit seinem Rande ganz nahe an Regulus oder irgend einem andren Stern des Thierkreises vorbeistreifte oder diesen bedeckte, u. mithin hier in der Nähe seines Knotens war, so

werden wir schon nach wenig Umläufen desselben bemerken, daß der Mond, wenn er wieder in diese Gegend der Bahn kommt, in einiger Entfernung entweder über oder unter jenen Sternen vorübergeht, bis zuletzt, nach 4 bis 5 Jahren, der Abstand des Sternes von dem Mondmittelpunkt 5 Grade beträgt. Hierauf wird sich aber der Mond bei jedem seiner Umläufe dem Sterne immer mehr und mehr wieder nähern, bis er ihn nach 9 Jahren (am entgegengesetzten Knoten) abermals berührt oder bedeckt, dann nach der entgegengesetzten Richtung wieder von ihm entfernt, und zuletzt nach beiläufig 18½ Jahren wieder an demselben Knoten mit ihm zusammentrifft. Eben wegen der vorhin erwähnten Neigung der Mondbahn auf der Erdbahn, kommt denn auch der Mond zuweilen Sternen in seinem scheinbaren Laufe ganz nahe, und bedeckt sie, welche mehrere Grade außer der Ekliptik liegen. So nicht selten den Aldebaran, obgleich derselbe 5½ Grad südwärts von der Ekliptik abliegt. Es ist dieses ein Zeichen, daß der Mond jetzt gerade in der Gegend jenes Sterns seine weiteste südliche Breite erreicht, oder doch in der Nähe derselben ist. Bald aber wird dann, nach wenig Umläufen, der Mond in immer weiterer Entfernung von Aldebaran vorübergehen, bis nach etwas mehr denn 9 Jahren in dieselbe Gegend der Mondbahn die weiteste nördliche Abweichung von der Ekliptik hinfällt und nun hier Aldebaran und der Mond fast 11 Grad von einander entfernt gesehen werden. Hieraus hat denn schon die älteste Beobachtung der Gestirne und des Mondlaufes erkannt, daß die Mondknoten sich in jedem siderischen Monat um 1 Grad 26 Minuten 50 Secunden, in jedem Jahre um 19 Grad 19 Minuten 43 Secunden und zwar von Ost nach West bewegen, und daß mithin nach 18 Jahren 223 Tagen 7 Stunden 13 Minuten 18 Secunden derselbe Knoten der Mondbahn wieder genau an denselben Punkt des Himmels hinfallen wird. Von welcher Wichtigkeit die Beachtung dieses Zurückweichens der Mondknoten für die Be-

rechnung der Finsternisse seyn müsse, wird leicht erkannt. Wir sahen nämlich oben, daß der Mond von einem Voll= oder Neumond zum andren 29 Grad 6⅔ Minuten über 360 Grade durchläuft. Nach 12 synodischen Monaten würde er demnach fast noch 11 Grad westwärts von dem Knoten abstehen, wenn dieser nicht indeß auch sich um 19° weiter bewegt hätte und zwar in entgegengesetzter Richtung: gen Westen. Wenn daher in dem einen Jahre bedeutende Finsternisse Statt fanden, werden im nächsten (genau eigentlich nach einem Jahre weniger 11 Tagen) abermals welche eintreten, jetzt aber schon um 8° östlich vom Knoten, mithin in sehr verminderter Größe. Darum hatten, wie schon oben erwähnt, bereits die Chaldäer und andre Völker des Alterthumes auf die 18½jährige Periode des Zurückweichens der Mondknoten andre Perioden begründet, welche das Vorausberechnen der Finsternisse erleichterten. So enthält z. B. die Zeit von 18 Jahren und 11 Tagen, 223 synodische, 241 periodische, 242 Knoten=Monate, und da in dieser Zeit auch die Mondknoten ihren Umlauf fast vollendet haben, so kehren dann die nämlichen Finsternisse in derselben Ordnung wieder. Wird zu diesem Zeitraume noch ein Mondenjahr von 354 Tagen hinzugefügt, so entsteht daraus der 19jährige Cyklus von 235 synodischen Monaten, nach dessen Verlauf die Neumonde und Vollmonde, sammt denen bei ihnen vorkommenden Finsternissen wieder an denselben Monatstagen, mithin in der gleichen Gegend des Thierkreises (mit Unterschied von wenig Stunden) eintreffen. Freilich ist hier immer nur von dem Eintreten einer Finsterniß überhaupt (gleichsam vom Mittelpunkt der Erde aus gesehen) die Rede; die Gegenden der Erdoberfläche, auf die sie fallen werden, sind dazu noch besonders zu berechnen.

Was im größeren Maßstabe die Sonnenfinsternisse sind, das sind, im kleineren, die Vorübergänge des Mercur und der Venus vor der Sonnenscheibe. Sie treten ein, wenn einer dieser Planeten gerade in der Gegend des Knotens seiner Bahn in

die untere Conjunction mit der Sonne kommt, d. h. zwischen ihr und der Erde seine Stellung hat. Mercur kann einen Vorübergang machen, wenn er dann nicht über 3° 28′; Venus, wenn sie nicht über 1° 49′ von dem Knoten (von der Sonne aus gesehen) entfernt ist. Bei Mercur können öfters dergleichen Durchgänge sich ereignen und es wird einer dergleichen wieder am 9ten November 1845 des Nachmittags, so wie 1861 und 1868 am 12ten und 5ten November Vormittags in Europa wahrnehmbar seyn. Ueberhaupt beläuft sich die Zahl der möglichen Durchgänge bei Mercur in einem Jahrhundert bis auf 13. Der Planet erscheint freilich dabei als ein sehr kleines Scheibchen, das kaum den 150sten Theil der Sonnenscheibe bedeckt. Ansehnlicher dagegen Venus, die dann den 30sten Theil der Sonnenoberfläche beschattet. Aber die Vorübergänge dieses letzteren Planeten sind dafür auch desto seltner. Denn wenn jetzt, in dem einen Jahrhundert (wie im vorigen im Jahre 1761) ein Vorübergang der Venus vor der Sonne Statt gefunden; so kann freilich 8 Jahre darauf oder nach 5 synodischen Umläufen des Planeten sich wieder einer zutragen (wie im Jahre 1769); dann aber dauert es wenigstens $105\frac{1}{2}$ (auch $121\frac{1}{2}$ und 235) Jahre, bis abermals einer Statt findet. Es wird deßhalb erst am 9. Dec. 1874 des Morgens und darauf 1882 am 6. Dec. des Abends wieder Gelegenheit seyn, jene merkwürdige Erscheinung von der Erde aus zu beobachten.

Wir erwähnten vorhin, daß bei der Berechnung der Sonnen- und Mondfinsternisse die Bewegung der Knoten der Mondbahn auf der Ebene der Ekliptik sehr berücksichtigt werden müsse. Auch die Veränderung der Stellung der Erdnähe oder Erdferne des Mondes hat auf jene Berechnung großen Einfluß, da von dieser Stellung die Größe z. B. der Sonnenfinsternisse (nach S. 327) abhängt. Diese Veränderungen nun, welche an den Hauptelementen der Mondbahn schon von den Alten bemerkt worden, sind eine Wirkung derselben anziehenden Kräfte,

die den Planeten und Monden ihren Umlauf und die Umdrehung um die Axe geben. Die Bewegung der Mondknoten z. B. entstehet durch die Anziehung der Sonne, welche die Annäherung des Mondes an die Ebene der Ekliptik beständig beschleunigt, und auch die (rechtgängige) der Apsidenpunkte wird durch die Anziehung der Sonne anzieht.

Unsre Erde (so wie alle Planeten) erleidet in ihrem Umlauf um die Sonne, durch die Einwirkung der andern Weltkörper unsers Planetensystemes ebenfalls Abänderungen und Störungen. Die Knoten der Ebene des Aequators der Erde mit der Ebene der Ekliptik, oder die Aequinoctialpunkte, werden durch die vereinte Wirkung der Planeten jährlich um $\frac{3}{10}$ Secunden vorwärts, durch die Anziehung aber, besonders des Mondes, in Zusammenwirkung mit jener der Sonne um $50\frac{4}{10}$ Secunden rückwärts bewegt oder verzögert. Ihre Bewegung ist demnach im Ganzen rückgängig und gehet gegen die Ordnung der Zeichen, von Ost nach West, jährlich um $50\frac{1}{10}$ Secunde ($50\frac{4}{10}$ minus $\frac{3}{10}$ Secunde). Auch der Unterschied zwischen Sonnennähe und Sonnenferne, oder die Eccentrität der Erdbahn, nimmt seit einigen Jahrtausenden ab und wird nach einem Zeitraum von vielen Jahrtausenden wieder zunehmen; zugleich bewegen sich die Punkte der Sonnennähe jährlich um $11\frac{8}{10}$ Secunden von Morgen nach Abend den Punkten der Nachtgleichen entgegen. Die Neigung der Ebene des Aequators auf jener der Ekliptik ist selber, ihrer Größe nach, veränderlich und diese Veränderung ist an einen Zeitraum von etwa 65000 Jahren gebunden.

Zu den im Vorhergehenden erwähnten astronomischen Perioden, an deren Verlauf das Wiederkehren der Finsternisse, in derselben Ordnung und relativen Bedeutung, so wie der Vorübergänge vor der Sonnenscheibe geknüpft ist, wollen wir hier nur noch jene ohngefähren hinzufügen, nach deren jedesmaligem Ablauf die Planeten wieder, von der Erde aus gesehen, in derselben Zeit des Jahres dieselbe Stellung am Himmel, dieselbe Zeit des Auf- und

Niederganges haben. Für Venus beträgt diese Zeit 8 Jahre weniger 2 Tage, und ist fast genau; bei Mercur 13 Jahre und 2 bis 3 Tage, ziemlich genau; bei Mars 15 Jahre weniger 18 bis 19 Tage, genauer aber 79 Jahre und 3 Tage, für Jupiter 12 Jahre und 15 Tage, sehr genau aber 83 Jahre weniger 1 Tag; für Saturn 59 Jahre und 2 bis 3 Tage; für Uranus etwa 83 Jahre [1]).

So geben mit den oben, S. 40 u. f. erwähnten Erscheinungen, diese periodischen Zurückkünfte der Monden- und Planeten-Stellungen zur Sonne und Erde, auch für den Menschen eine Art von Uhr des Weltgebäudes ab, welche ihn an den Verlauf der Perioden des eigenen Lebens erinnert. Es wird für ihn, so oft sich Venus in gleicher Jahreszeit und Stellung am Abendhimmel zeigt, ein neunter Theil der vermuthlichen Lebensdauer verflossen seyn; Jupiter, und in einem reichlicheren Maße auch noch Mercur, deuten den Ablauf eines Sechstheiles des gewöhnlichen Menschenlebens an, Mars das Vergehen eines Fünftheiles. Der Ablauf des chaldäischen 18jährigen Saros oder des goldnen 19jährigen Cyklus des Meteon, sagt uns, daß schon wieder ein Viertheil der Lebenszeit dahin sey. Wenn aber derselbe Mensch den Planeten Saturn in denselben Stunden irgend eines für sein Leben bedeutungsvollen Monates, wieder in der Nähe desselben Sternes mit bleicherem Lichte schimmern siehet; dann wird auch das Haar des Scheitels erbleicht und das Leben schon ferne von der Sonnennähe der Jugend entwichen seyn. Wenn dann endlich auch Uranus, den der Jüngling, als er ihn zum ersten Male mit bloßen Augen auffand, noch am Anfange des Sternbildes des Löwen erblickte, allmählig von dem

1) 11 Vestajahre sind fast genau 40, 11 Junojahre ziemlich genau 48 Erdenjahre, so wie 5 Ceres- und Pallasjahre 23 Erdenjahre. Vesta kommt daher nach 40, Juno nach 48, Ceres erst nach 23 Jahren wieder zu derselben Jahreszeit an dieselbe Stelle des Himmels.

Greise, der ihn durch Fernröhre aufsucht, wieder in einem der Frühlingszeichen gefunden wird: wenn der Zeiger an der großen Uhr des Sternenhimmels (nach S. 41) um einen ganzen Grad zurückgewichen ist und nun Wega in der Sommermitternacht um 4 Minuten später den Meridian erreicht als vormals, dann fällt auch bald in der Sanduhr des Menschenlebens der letzte Staub zu dem andern Staube hinab, und das Grab ist nahe. In der Jugendzeit unsres Geschlechtes: bei dem Beginn seiner Geschichte (vor 6000 Jahren) traf der Punkt der Herbstnachtgleiche in dem Sternbild des Steinbockes mit der Sonnennähe der Erde zusammen und Wega stund in der Nähe des Nordpoles der Himmelskugel. Jetzt fällt jene Nachtgleiche in das Sternbild der Jungfrau; die Zeit der Sonnennähe unsres Planeten, statt am 21. September, ist am 1. Januar, Wega steht weit entfernt vom Pole: denn es ist seitdem der vierte Theil einer Stunde des Weltalls verlaufen. Wenn aber die Stunde der Geschichte der einen Welt ihrem Ende nahet, da hat indeß eine andre ihre Stunde von neuem begonnen. Sie alle suchen auf dem Umlaufe ihrer Millionen Jahre: sie suchen auf der Bahn des Aethers jetzt das Ende, dann den Anfang und finden da beide nicht. Denn Er, der Anfang und das Ende aller Creatur; Er selber ohne Ende und ohne Anfang wird nicht auf dem Wege der Bahnen, sondern nur in der Tiefe des Geistes gefunden. Und wenn auch die Sterne des Himmels alle zuletzt ein Endziel ihres Wandels erreichten; so wird doch Er, unwandelbar, noch Derselbe seyn, der Er ewig war.

BSB Bayerische StaatsBibliothek

MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Schubert, Gotthilf Heinrich <<von>>,

Lehrbuch der Sternkunde für Schulen und zum Selbstunterricht

München 1832

Astr.u. 184 e

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10061140-0